平成24年9月20日発行（毎月1回20日発行第744号）ISSN0558－4809

一般社団法人　日本産業機械工業会

産業機械

Sep 2012
9

目的・規模に応じたガス圧縮システムの構築に 三國の専門スタッフがお応えします。

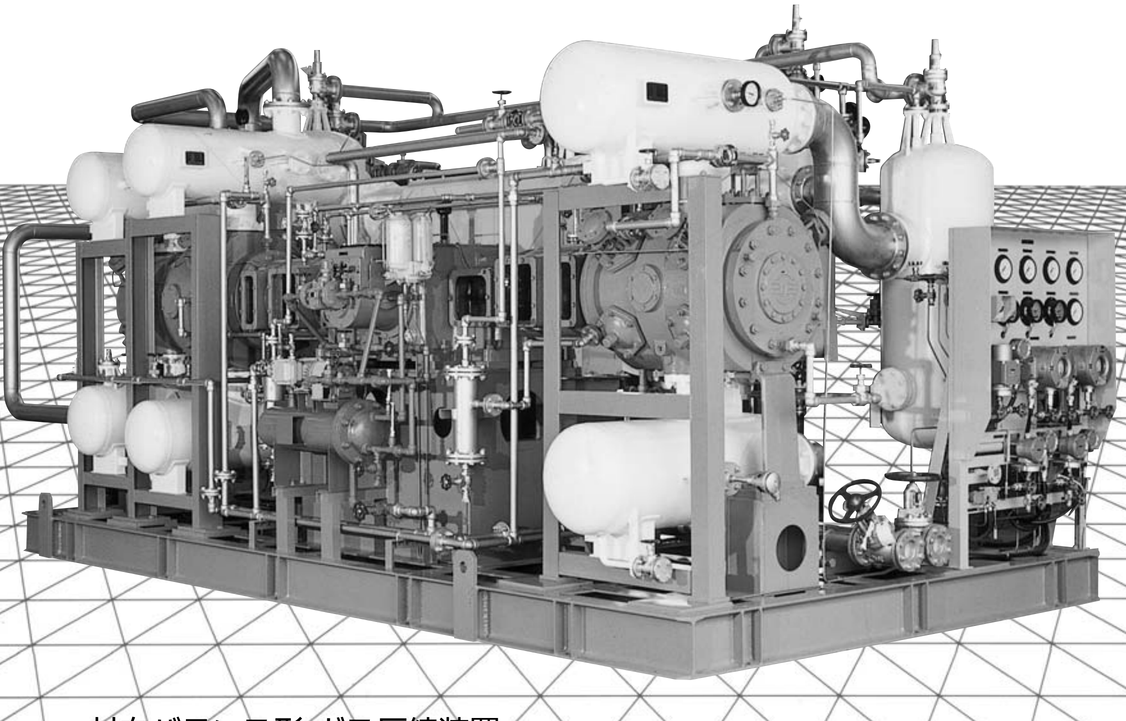
三國ガス圧縮機

ISO 9001認証取得
往復動式気体圧縮装置
山口工場・山口第三工場 (98QR・124)

JAB CM007
ISO 9001 98QR-124

■ 製造範囲
○ 無給油／給油圧縮機
軸動力 5.5kW〜2000kW
吐出圧力 〜24.5MPaG(250kgf/cm²G)

高圧ガス設備試験
●製造認定事業所
（山口工場）



対向バランス形 ガス圧縮装置

◇三國グループ◇ http://www.mikuni-group.co.jp/

技術開発部門
製造部門
三國重工業株式會社

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13 (阪急三国駅前)
TEL 06(6391)2121(代) FAX 06(6396)7432
山口工場 〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070
TEL 0835(32)2000(代) FAX 0835(32)0603
山口第二工場 〒747-1111 山口県防府市富海1896
TEL 0835(34)0311(代) FAX 0835(34)0813
山口第三工場 〒747-0833 山口県防府市大字浜方283-5
TEL 0835(27)1330(代) FAX 0835(27)1331

販売部門 **三国エンジニアリング株式会社**

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13(阪急三国駅前)
TEL 06(6391)8611(代) FAX 06(6391)2166
東京営業所 〒100-0005 東京都千代田区丸の内3丁目3-1(新東京ビル4階)
TEL 03(3212)1711(代) FAX 03(3214)3295
九州営業所 〒802-0005 北九州市小倉北区堺町2丁目1-1(ライズ小倉ビル)
TEL 093(511)3923(代) FAX 093(511)3928
山口営業所 〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070
TEL 0835(32)2000(代) FAX 0835(32)0603

サービス部門 **三国工販株式会社**
(三國製品のアフターサービス、修理、部品販売)

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13
TEL 06(6391)5125(代) FAX 06(6391)5132
東京営業所 〒134-0088 東京都江戸川区西葛西3-3-1(第三ウツイビル102号)
TEL 03(3687)5031(代) FAX 03(3687)5032

製造部門 **中國三國重工株式会社**

本社 〒532-0005 大阪市淀川区三国本町3丁目20-13
TEL 06(6391)5125(代) FAX 06(6391)5132
山口工場 〒747-1232 山口県防府市大字台道字国木峠7070
TEL 0835(32)2000(代) FAX 0835(32)0603

INDUSTRIAL MACHINERY
産業機械
明日のくらしを支える産業機械
No.744 Sep

Contents

特集：「風水力機械②」

巻頭座談会

「風水力機械業界の更なる発展のために取り組むべき課題について考える」････ 04

● 協和化工株式会社 常務取締役　営業本部長　室岡 猛
● 三井精機工業株式会社 専務取締役 営業本部長　寺澤 隆之
● 新明和工業株式会社 流体事業部 担当部長　小森 勲

【汎用圧縮機】

省エネモード搭載の新型窒素発生装置（アネスト岩田株式会社）････････････････ 08
省エネ低騒音オイルフリースクリュ空気圧縮機（株式会社 神戸製鋼所）･･････････ 11
高効率、環境対応型オイルフリースクリュ圧縮機（株式会社 日立産機システム）････ 13
屋外設置型空気圧縮機（北越工業株式会社）･････････････････････････････ 16
高性能・高効率インバータコンプレッサ（三井精機工業株式会社）････････････････ 18

【プロセス用圧縮機】

プロセス用大容量レシプロ圧縮機（株式会社 神戸製鋼所）････････････････････ 20
天然ガス液化プラント用コンプレッサ（三菱重工コンプレッサ株式会社）･･････････ 22

【汎用送風機】

屋外設置対応片吸込形シロッコファンの開発（三菱電機株式会社）･･････････････ 24

【一般送風機】

電気炉集塵装置震災対応（荏原ハマダ送風機株式会社）･････････････････････ 26
吸込口整流ウィング構造による送風機の高静圧・大風量化（パナソニック エコシステムズ株式会社）･･･ 28
トンネル換気用ジェットファンのVSD（可変速）運転の実用化
（株式会社 日立プラントテクノロジー）･･････････････････････････････････ 30

【ロータリブロワ】

プッシュプル式回収機（株式会社 アンレット）････････････････････････････ 33
ルーツ式ヒュームコレクタ（株式会社 アンレット）･････････････････････････ 35
ドライガスシールを装備したロータリブロワ（ルーツ式）（株式会社 宇野澤組鐵工所）････････ 37

海外レポート ー現地から旬の話題をお伝えするー

ドイツにおける廃棄物処理について･･････････････････････････････････ 40
米国における鉄鋼業界の動向について････････････････････････････････ 44
駐在員便り ･･･ 46

今月の新技術

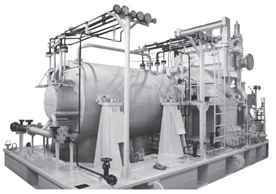
水素ステーション用新型水素製造装置（三菱化工機株式会社）･･･････････････ 51
繊維強化型複合材料によるキャビテーション損傷補修技術の確立
（株式会社 荏原製作所、福井大学大学院）･･････････････････････････････ 53

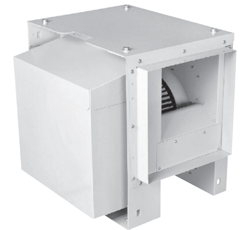
企業トピックス

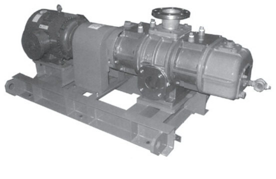
最先端バイオ技術で日本が産油国になる！
藻類の培養によるバイオ燃料の事業化を目指して（株式会社ＩＨＩ）･･･････････ 57

会社探訪～再発見！会員会社のこんな話～

株式会社 タンケンシールセーコウ････････････････････････････････････ 60







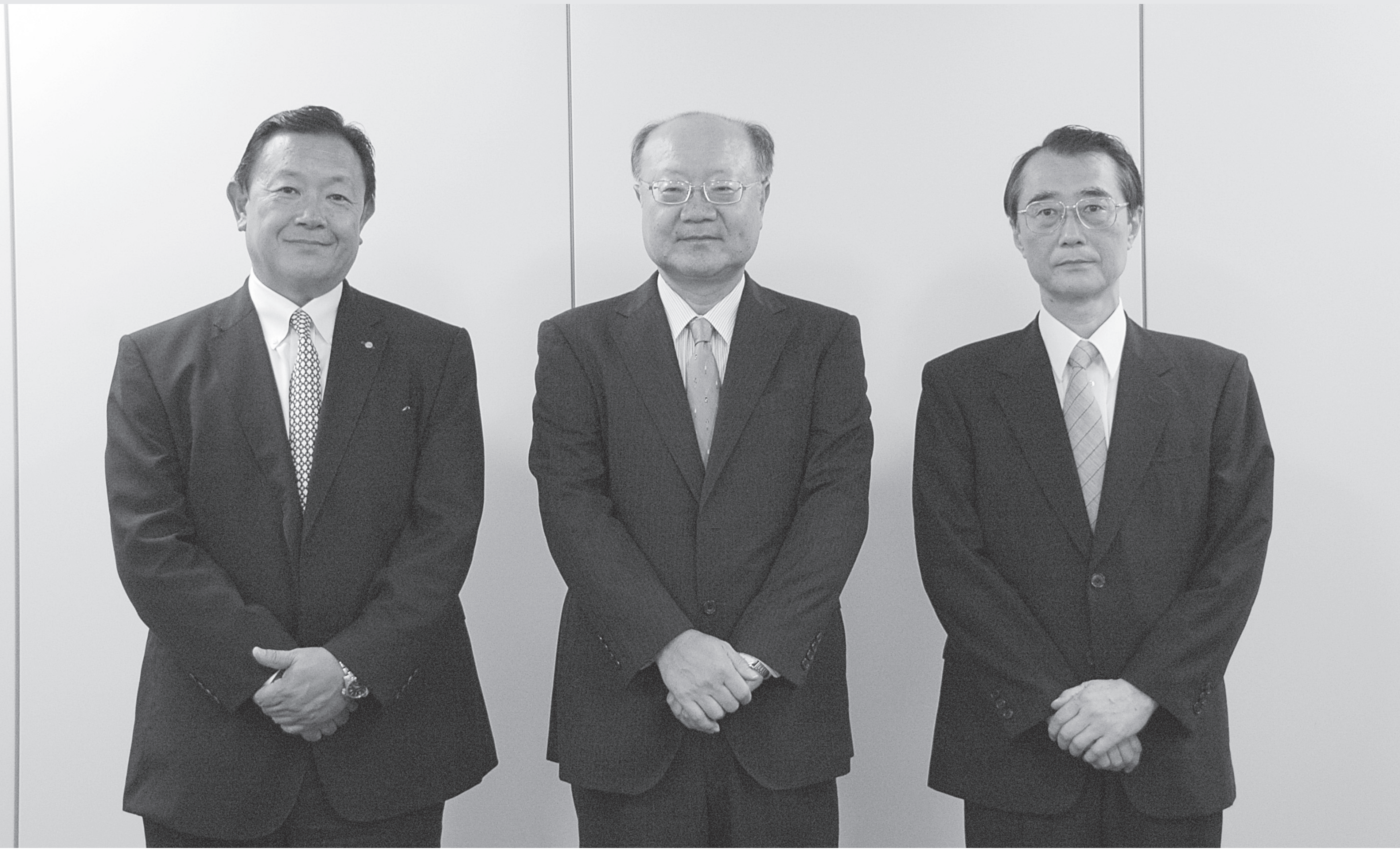
連載コラム1 ･･････････ 39
機械遺産を巡る旅
「旧金毘羅大芝居（金丸座）の廻り舞台と旋回機構」（香川県）

連載コラム2 ･･････････ 59
エンジニアの卵たち
「和歌山工業高等専門学校」（和歌山県）

イベント情報 ････････ 61
行事報告＆予定 ･･････ 62
書籍・報告書情報･････ 70
統計資料
産業機械受注状況 ･･････････ 72
産業機械輸出契約状況 ･･････ 75
環境装置受注状況 ･･････････ 77
圧縮機・送風機需要部門別受注状況 ････････････ 79
産業機械機種別生産実績 ･････ 80

企業の枠を超えて風水力機械部会を代表する方々が語る（第二弾）

風水力機械業界の更なる発展のために取り組むべき課題について考える



先月号に引き続き、今月号も「風水力機械」を特集する。第二弾となる今月号では、送風機技術者連盟の室岡猛副会長（協和化工株式会社）、汎用圧縮機委員会の寺澤隆之委員長（三井精機工業株式会社）、ロータリ・ブロワ委員会の小森勲副委員長（新明和工業株式会社）の３人にお集りいただき、送風機・圧縮機業界の現状や将来の展望について語っていただいた。

それでは最初に室岡様から、昨今の送風機業界についてどのような状況にあるのか解説をお願いします。

室岡 「現時点において送風機業界の市場規模は年間約200億円と言われております。ただし、その内訳は極めて多岐に渡っていること等から、概況を総合的かつ的確に判断することは容易ではありません。そのような中で確実に言えることは、送風機業界は既に成熟していることもあり、今後大きな発展は想像しにくいということです。即ち、現在の市場規模をいかに維持していくかということが、今後は重要なテーマになっていくと考えています。一方、東日本大震災関連については私どもの業界の場合では、下水処理場の被害が目立ちました。脱臭用送風機、ばっ気用ブロワ等、各種ポンプ類と共に大きな被害を受け、その復旧に尽力しました。送風機業界における主要な顧客は、鉄鋼関係や電力関係、更には半導体業界が大部分を占めていますが、昨今の半導体不況により、かつては大きな位置を占めていた需要が激減してしまったことを受けて、他の業界からも注目していただけるような優れた省エネ性能を中心とした新技術の開発を進めると同時に、新たな需要喚起を模索しているというのが現状です。」

次に、圧縮機業界はどのような状況でしょうか？

寺澤 「圧縮機業界の場合、当委員会で取りまとめている生産実績を見ますと、2011年はリーマンショック以前に対して約85％という数字がはじき出されています。2010年と2011年を比較しますと、全体では10％ほどの増加が見られるわけですが、これは震災復旧及び復興における需要増加が含まれていることを意味しています。需要増加を支えた具体的な内容としては、津波等から被害を受けた設備の復旧に加え、がれき処理が進むにつれて必要とされるようになった粉砕したがれきの焼却設備における空気源として屋外仕様のコンプレッサ等が増加しているようです。こうした状況を踏まえた上で、2012年度第１四半期を見ますと、2010年、2011年はそれぞれ５％程度の緩やかな需要回復を想定していたのに対して、それを上回る数字を記録することができました。これらの数字は今後震災復興が本格化するに従い、更に上昇すると思います。しかし、このような需要増加傾向は長く続くものではなく、基本的に我々の業界における国内需要は頭打ちであるということに変わりはない状況です。そのため、現在の顧客が求めている省エネ性能に優れた設備更新やサービス、メンテナンスを通じて業界の活性化を維持していくことが重要であると考えています。更に、東日本大震災とは別にもうひとつ付け加えると、昨年のタイにおける洪水被害でも、被害を受けた工場設備におけるコンプレッサの役割が決して少なくなかったことから、需要増加の理由のひとつに数えられると思います。先ほど話した通り、この分野については国内における新規の工場建設がほぼ期待できない状況であり、東南アジアや南米等、依然として新規需要が活況を呈していることに対して、より積極的に取り組んでいくべきであることは間違いありません。」

では、ロータリ・ブロワ業界はどのような状況だったのでしょうか？

小森 「我々の業界ですと、震災直後に緊急対応ということで津波被害の復旧に必須だったポンプは多くの対応依頼や引き合いが舞い込みましたが、ロータリ・ブロワに関してはそれほど大きな動きは見られませんでした。その理由について色々考察してみましたが、大規模な下水処理場等の場合ですと、メインとして稼働している大型ブロワはターボ式等が多く、ロータリ・ブロワはあくまで補機的なポジションであること、民間向け等では、被害が大きすぎて復旧の目処がすぐ立てられなかったからではないかと思います。更に、機器の入れ替えではな

室岡 猛 Takeshi Murooka

協和化工株式会社
常務取締役 営業本部長

様々な分野と密接な関わりこそが
業界を発展させていくポイントになる

寺澤 隆之 Takashi Terasawa

三井精機工業株式会社
専務取締役 営業本部長

国内の雇用を維持しつつ有効な海外戦略を構築する舵取りが必要

く被災した機器の修理対応や部品単体での供給等についても相応の体制を整えていたわけですが、そちらも当初想定していたほどの動きはありませんでした。ただし、一時期、復旧の過程で仮設プラントの需要が増したことがあったため、その時は一定数が出ました。それ以降は、通常の案件に加えて少数が入ってくるという状況に留まっています。即ち、先ほど寺澤さんがお話されたようなピーク的なものはロータリ・ブロワ業界にはなかったことになります。なお、ロータリ・ブロワ委員会では毎年２回受注実績データをとりまとめていますが、このような状況を反映するかのように、リーマンショック以降はほぼ横這いという状況が続いています。具体的には年間50～60億円といったところです。もちろん官需民需それぞれの設備投資の影響は受けているはずなのですが、実際の数字には大きな影響が見られないことが我々の業界の特徴かもしれません。その理由として、ロータリ・ブロワという機器の汎用性の高さが考えられます。水処理分野の他にも粉粒体等の空気輸送分野、特殊ガス移送分野、更には加湿・脱湿分野等多くの用途があり、これらの汎用性の高さゆえにトータルでは需要動向の波が少ないのではないかと考えています。今後の動向についてですが、官需については、下水処理場や集落排水処理施設向けが主であり、公共事業予算の縮小化に伴い、今後の新規需要は多くは見込めないと考えています。ただし、更新需要や処理場等をより高機能なものへと進化させる改修需要については、省エネ性能やシステム全体の高効率化のニーズが顕著であり、堅調な需要が期待できると考えています。メーカは、このようなニーズにしっかりと的確に対応していくことが重要であると考えています。これに対し、民需については、国内向けは新規の工場ができるかどうかという話だけではなく、工場の統廃合や海外シフト等で、工場が減少しているという厳しい側面があります。そのような中でも比較的将来性が見込めるのがシステム全体での省エネ提案や効率改善での需要の掘り起こしです。単にブロワ単体だけでなく周辺技術力を活用したユニットレベルでの提案や旧型機器の入れ替え提案等により、需要を確保していくべきと考えています。」

圧縮機業界におけるグローバル展開に関連するお話をお願いします。

寺澤 「我々の業界は２キロ以上の圧力を発生できるエアコンプレッサを取り扱っていますが、実は冷蔵機や冷凍機に使用されているガスコンプレッサも構造的には同じフィールドに属するものとなっています。ところが我

が国の場合、工業会としての活動がエアコンプレッサとガスコンプレッサとで分かれてしまっています。その結果、機器的にはほとんど兄弟にも等しい圧縮機であるにもかかわらず、世界的な統計はまとめられていないという大きな問題点があります。それらを踏まえた上でのアバウトな数字ではありますが、現時点で世界の圧縮機全体における日本企業が占める割合は約10％、金額的には年間10億ドルと推測されています。その中で、現時点でグローバル展開済みが20～30％程度と推測されています。今後の課題として考えられることは、日本国内から完成品を輸出することが先方のニーズに合致ししているかどうかに尽きると思います。個人的にはコンプレッサはやはり必要とされている現地で生産・納品し、それに対してサービスと部品を提供するという形態こそが正しいのではないかと考えています。ここで重要となるのが機器に対する安全基準やその他の規格の統一になりますが、欧米に対して主要な顧客であるアジア地域はそれぞれ個々の国ごとに規格が定められていることがほとんどです。このようなことも含めてアジア各国での需要は、より汎用性の高いローコストな機器を現地生産することこそが国際競争力を維持する上での重要な点であると認識しています。ちなみに、我々の業界の場合ですと相応のグローバル化は進めている一方で、そのことが日本人の雇用にはほとんど貢献していないという問題があります。技術面の空洞化の問題も含めて、日本国内での雇用をいかにして維持しつつ、有効な海外戦略をも構築していくという難しい舵取りを求められているのが現状であると考えています。」

それでは最後に、業界全体に対する将来に向けてのメッセージをお願いします。

室岡　「送風機・圧縮機業界が世界市場を勝ち抜いていく上で重要なことは、機器の高効率化に代表される高品質・高性能化にあると思います。その上で例えば送風機にとって不可欠な設備であるダクトにおける圧力損失をいかにして少なくしていくか、そこで最新のインバータ制御をどのように活用していくか、送風機や圧縮機を駆動するモータ単体でのコントロールに留まることなく、システム全体をどのように構築していくかといったことが重要になってきます。メーカは、機器単体での効率アップを図るのは当然のこととして、今後はプラント全体を見渡すことができるゼネコン、そうした分野を得意とするコンサルとより密接に関わっていくことこそが、ユーザのニーズに応えつつ業界を発展させていく上でのポイントになると思っています。」

小森 勲 Isao Komori

新明和工業株式会社
流体事業部 担当部長

ユーザのニーズを掘り起こし
的確に対応することが重要になる

省エネモード搭載の新型窒素発生装置

アネスト岩田株式会社
圧縮機部　カスタムマーケティングチーム
高田　茂樹

1．はじめに

今、全国的な電力供給量の不足を背景に、生産工場における省電力推進活動はこれまで以上に重要になっている。その中で、工場全体の電力使用量の約20～40％を消費するコンプレッサのエネルギーを最適化することは重要なポイントである。コンプレッサに関連する省電力手法はエア漏れの削減、コンプレッサの制御見直し、配管の見直し等多岐にわたるが、今回はコンプレッサ関連製品のひとつである窒素ガス発生装置における省エネモードについて解説する。

2．窒素ガス発生装置とは

窒素ガス発生装置とは、空気から酸素を分離し窒素ガスを抽出する装置である。空気の成分は約78％が窒素、約21％が酸素、残りの約１％がアルゴンを含むその他のガスである。窒素ガス発生装置はコンプレッサによって圧縮された空気から酸素成分を分離する機能を持つ装置である。酸素を分離する主な方式としてはPSA方式と膜分離方式がある。

⑴　PSA方式

PSA方式は、圧縮空気を活性炭等の吸着材に通すことで窒素と酸素を分離する方法である。この方式は窒素分子と酸素分子の吸着材への吸着速度の違いを利用し、加圧化で酸素を吸着材に吸着させることで窒素を抽出する。このとき吸着材は一定量の酸素を吸着してしまうと吸着性能が著しく低下するため、定期的に吸着した酸素を放出する必要がある。この放出のことを脱着と呼ぶ。脱着の際に二次側への窒素ガスの供給を止めないために、装置内部には吸着材を充填した吸着塔が２本必要となる。この２本の吸着塔において吸着と脱着を一定のサイクルで交互に行うことでPSA方式の窒素ガス発生装置は安定した純度の窒素ガスを製造することができる。この構造を図１に示す。

この方式から一般的にPSA方式の窒素ガス発生装置は99～99.99％の高純度窒素ガスを製造するのに適しており、食品の変質防止やリフローはんだ付け等に使用される。

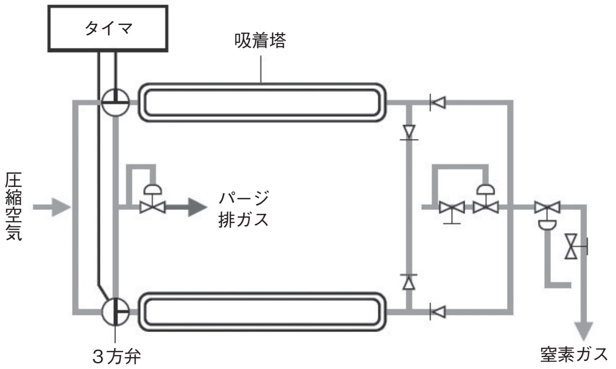


図１　PSA方式

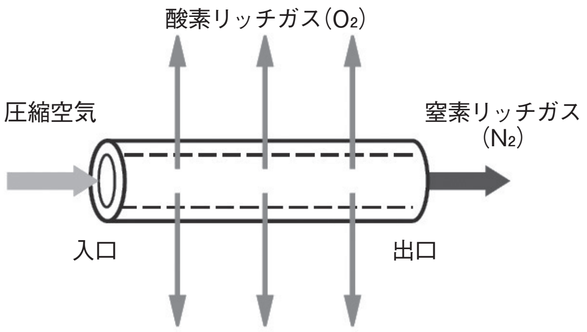


図２　膜分離方式

⑵　**膜分離方式**

膜分離方式は、圧縮空気を中空糸状の高分子膜に通すことで窒素と酸素を分離する方法である。この方式は窒素分子と酸素分子の透過量の違いを活用して窒素を分離する。圧縮空気が中空糸膜を通過する際に、酸素等の透過速度の速いガスは膜の外部に放出される。その結果として、透過速度の遅い窒素ガスは中空糸膜の二次側から取り出すことができる。この構造を図２に示す。

この方式から一般的に膜分離方式の窒素ガス発生装置は97～99％の低純度窒素ガスを製造するのに適しており、樹脂成型機の焼け防止や紛体輸送時の防爆用途等に使用される。

３．窒素ガス発生装置による省エネ

前項では窒素ガス発生装置の方式について解説をしたが、この構造から窒素ガス発生装置はどちらの方式においても、窒素ガスの純度を維持するために原料となる圧縮空気（以下、原料空気）を常に消費してしまうという特徴を持つ。このため、窒素ガス発生装置に原料空気を供給するコンプレッサには生産ラインの窒素の消費量が少ない時間帯であっても、常に高い負荷で稼働してしまうという課題が存在する。

一部の窒素ガス発生装置においては、二次側の窒素ガス圧力を検知し、窒素ガス発生装置の起動・停止を自動的に行うことで原料空気の消費を抑える圧力発停機能を持っているが、窒素ガス発生装置は再起動してから窒素ガスの純度が安定するまでに一定の時間が必要なことから、起動と停止を繰り返す圧力発停方式を使用できるシチュエーションは非常に限定されていた。

そこで、今回は新たな省エネモードを搭載したPSA方式の窒素ガス発生装置を紹介する。

前述のように、PSA方式の窒素ガス発生装置は常に安定した純度の窒素ガスを製造するために、一定のサイクルで吸着塔の吸着・脱着を行っている。このサイクルは製造メーカによって異なるが、一般的な窒素ガス発生装置においては、60秒または40秒に固定されている。このサイクルは二次側の窒素使用量が100％の時に酸素の吸着効率が良くなるように設定されているため、窒素使用量が減った時には吸着効率が悪くなり、より多くの原料空気が必要になる。そのため窒素の使用量が下がっても原料空気消費量がほとんど下がらないという現象が起きる。

これに対して省エネモードは、二次側の窒素使用量を感知し、それに合わせて吸脱着サイクルをコントロールすることで、窒素純度を保持したまま原料空気消費量を削減する方式である。例えば窒素使用量が100％の時の吸脱着サイクルが40秒であった場合、これが50％の時はサイクルを80秒に変更させる。サイクルの変更はシーケンス制御によって、あらかじめ設定された窒素使用量に合わせてサイクル時間を自動で変更する。表１に窒素使用量とサイクル時間の一例を示す。

表１　省エネモードの吸脱着サイクル

窒素ガス 使用率	通常運転モード 吸脱着サイクル	省エネ運転モード 吸脱着サイクル
100%	40秒	40秒
75%		60秒
50%		80秒
25%		100秒
0%		120秒

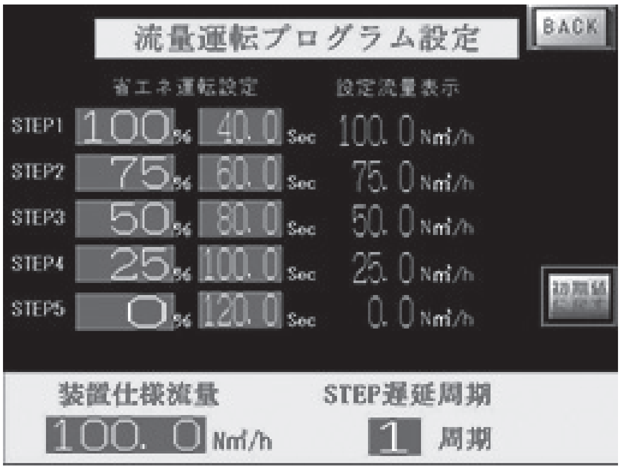


図3　サイクル設定画面

表2　原料空気消費率の比較

窒素ガス 使用率	通常運転モード 原料空気消費率	省エネ運転モード 原料空気消費率
100%	100%	100%
75%	96%	64%
50%	92%	46%
25%	86%	35%
0%	84%	26%

なお、サイクルの変更は当社製品においてはタッチパネル上で変更可能であり、各生産工場における窒素の使用実態に合わせたサイクルを設定することができる。図3にタッチパネルによるサイクル時間変更画面を示す。画面の中でグレーの枠内の数字は任意の設定が可能な部分である。

このサイクル時間の変更により、窒素ガス発生装置は窒素使用量に合わせて原料空気消費量を削減することができる。表2にサイクル時間を固定した通常運転モードと、省エネモードの原料空気消費率を比較する。

4．おわりに

窒素ガス発生装置を導入する際には、ほとんどのケースにおいて生産ラインがフル稼働した際の最大窒素使用量に合わせて窒素ガス発生装置を選定する。しかし、実際のところ窒素ガス発生装置が計算通りにフル稼働するケースは多くなく、ある程度の余力を持って稼働しているのが実態である。生産ライン実態に合わせて窒素ガス発生装置の運転を適切に行うことで、大幅な電力削減を見込むことができる。

図4　コンプレッサ別置型（左）、コンプレッサ一体型（右）

当社においては省エネモード搭載の窒素発生装置は既にコンプレッサ別置型を13機種、コンプレッサ一体型を４機種発売している（図４参照）。

当社としては今後もお客様の実態に合わせた製品を提案することで、お客様の省電力活動推進に貢献できる活動を推進していく。

省エネ低騒音
オイルフリースクリュ空気圧縮機

株式会社 神戸製鋼所
機械事業部門　圧縮機事業部
汎用圧縮機工場　設計室
原　崇之

１．はじめに

昨年３月に発生した東日本大震災以降、原子力発電所の停止等に見られる電力政策の変化に伴い、日本経済は昨年夏に引き続き今夏も電力供給制限に直面することとなる。そのような中、消費電力量の約２～３割を占めると言われる空気圧縮機設備の省エネ対策・高効率化について関心が高まってきている。

また、オイルフリー空気圧縮機においては上述の省エネ高効率化に加えて、低騒音化等環境面の向上に対するニーズも増えてきている。これらニーズに応えるべく、オイルフリー空気圧縮機「エメロードALEⅡ（空冷機）」を開発し、販売を開始した。その特長を以下に紹介する。

２．特長

⑴　クラス最高レベルの性能を実現

省電力化のため、以下の通り最適化を図った。

①　中間段圧の最適化

不足圧縮や過圧縮による動力ロスを低減。

②　ファンインバータ採用

ファンインバータ搭載により、動力を従来機比で最大24%削減。

⑵　低騒音

一般的にオイルフリー圧縮機は圧縮機本体の回転速度が速いため、高周波脈動周波数が発生して耳障りな音を発する。また、空冷機は構造上、冷却風を取り込

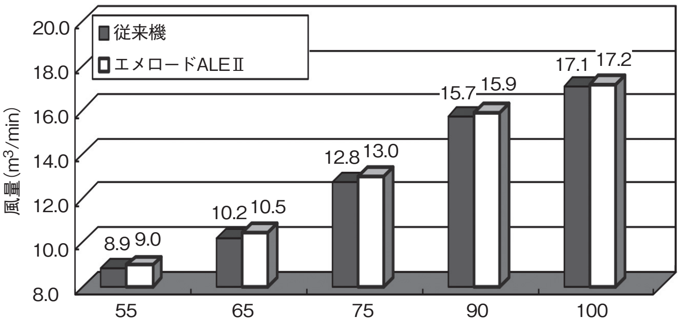


図1　従来機との風量比較

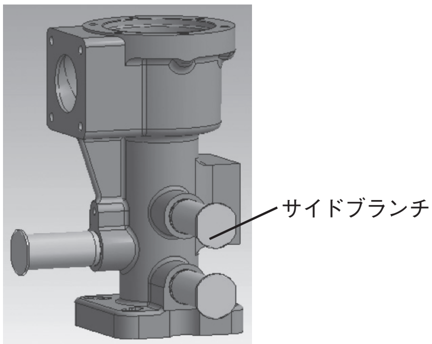


図2　吐出サイレンサ外観

むための開口部が大きく、水冷機と比較して騒音値は大きくなりやすい。

「エメロードALEⅡ（空冷機）」では徹底した騒音解析と実験により、従来機と比較して最大４dBの低騒音化を実現した。

① サイドブランチ取付による音質改善

サイドブランチとは特定周波数の騒音を低減するものである。今回、耳障りな音の主成分である本体脈動周波数にチューニングし音質を改善した。

② 拡張型消音器の搭載

圧損をつけずに広範囲の騒音レベル低減に寄与するサイレンサを搭載した。

③ 吸込ダクトの低騒音化

吸込ダクトの形状を見直し、低圧損・低騒音ダクトを搭載した。

④ 冷却風取込口部の騒音値低減

圧縮機本体、モータ等の音源と開口部を遮蔽するダクトを搭載した。

従来機と「エメロードALEⅡ（空冷機）」との騒音値比較を図５に示す。

(3) 最高級のエア品質

ALEシリーズは圧縮空気の品質等級において最高レベルの清浄度を示すクラスゼロ「ISO8573-1［－：－：０］」の認証を取得済みであり、圧縮空気の品質が最高レベルであることが認められている。

★クラスゼロとは「ISO8573-1圧縮空気　第一部：汚染物質及び清浄等級」で既定される「圧縮空気に関するオイル総濃度が０等級（クラスゼロ）」を意味する。

３．おわりに

当社はこれからもお客様の省エネルギー・環境ニーズに対応したオイルフリースクリュ圧縮機開発をはじめ、より良い製品作りを行うことで低炭素化社会の実現に向けて取り組んでいく所存である。

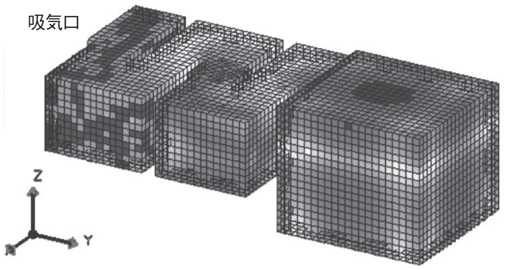


図３　解析モデル

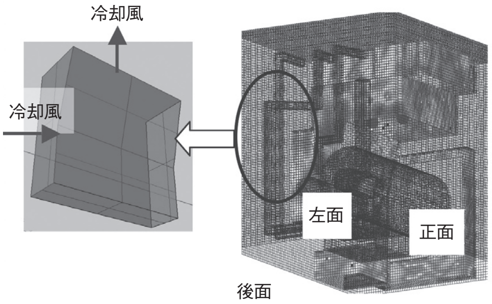


図４　ダクト配置図

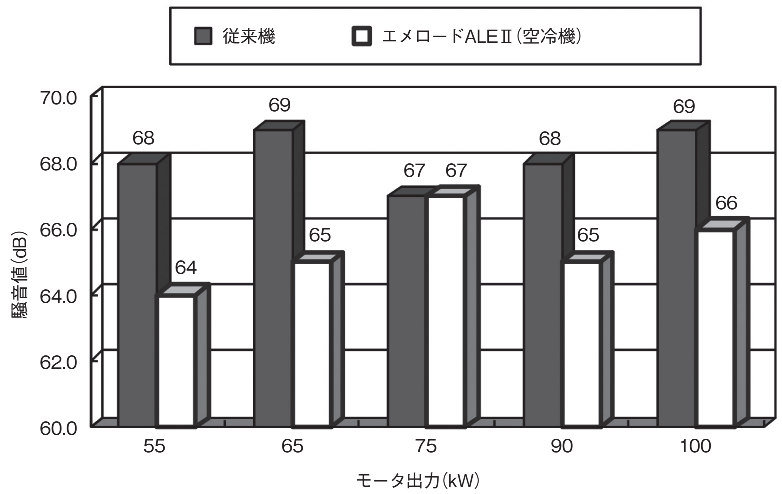


図５　従来機と「エメロードALEⅡ（空冷機）」との騒音値比較

高効率、環境対応型オイルフリースクリュ圧縮機

株式会社 日立産機システム
事業統括本部　空圧システム事業部
汎用圧縮機設計部
主任技師　川端　夏樹

株式会社 日立産機システム
事業統括本部　空圧システム事業部
汎用圧縮機設計部
主任技師　岡谷　真克

1．はじめに

現在、各産業で省エネルギー化、環境対応への取り組みが不可欠であり、圧縮機メーカもその市場ニーズに応えるべく開発に注力している。

国内の多くの工場において、圧縮機の消費電力は全消費電力の20～25%を占めると言われており、いかに圧縮機の省エネルギー化を図るかが、工場全体の鍵となっている。

また、環境対応の面で言えば、省エネルギー、クリーンエアに加えて低騒音化のニーズも高い。

当社ではこうしたニーズに応えるべく、「新型オイルフリースクリュ圧縮機 DSP *NEXTseries* 45/55/75kW」を発売したので、以下に特長と仕様を紹介する。

写真１　DSP-75VATRN

2．特長

写真１に外観、図１に吐出空気量と騒音値の従来機比較、表１及び表２に主な仕様を示す。

⑴　**高効率化**

新開発の高効率エアエンドを搭載し、更に損失低減を徹底することにより、吐出空気量は最大20%増加、効率は最大16%向上（共に当社従来機比）し、大吐出空気量化、高効率化を達成した。

また、可変速機であるVタイプはPQワイドモードを搭載し、使用圧力を下げた場合には更に最大で20%の吐出空気量の増加が可能である。

⑵　**低騒音化**

オイルフリースクリュ圧縮機の騒音源はエアエンドから発生するものが支配的である。新開発の高効率エアエンドは低騒音化にも効果を発揮しているのに加えて、駆動系・冷却系の防振を強化して振動に伴う騒音が外部に伝播しないようにした。また、空冷機の冷却系は低騒音のターボファンやクーラをダクト内に配備することにより、風切り音が外部に放出される量を大

幅に低減している。

これらの効果により、空冷機の騒音値は当社従来機比５～７dBと大幅に低減した。

⑶ 環境負荷軽減とクリーンエア（クラスゼロ）

本開発の75kW可変速機は、使用空気量比60％の場合、従来のロード・アンロード機（75kW 当社従来一定速機）に対して消費動力を14%低減した。これは、年8,000時間運転、吐出圧力0.6MPaの条件で、年間約46トンのCO_2削減に相当する（CO_2換算係数はデフォルト値〔0.555kg･CO_2/kWh〕を使用）。

また、当社のオイルフリースクリュ圧縮機DSP全シリーズは、ISO8573-1：2010 クラスゼロに適合しているので、食品、薬品、電子産業等従来のオイルフリーエア用途に加えて、一般産業用においても環境負荷や不純物混入のリスク低減等のニーズに対応可能である。

⑷ その他の特長

- 駆動部、冷却系部品の小型軽量化により、最大840kg（35%）、機種平均で300kg（16%）の軽量化を図った。
- 75kW機にも可変速ドライヤ内蔵型を追加し、品揃えを拡大した。
- 新開発エアエンドの搭載や当社独自の冷却システムの採用により、空冷機も吐出圧力0.93MPaまで対応可能とした。
- 油煙回収装置及び間欠排出方式のドレン排出弁を標準装備とした。
- 圧縮機ユニット内部の温度上昇を最小限に保つユニット構造を採用して、水冷機、空冷機共に周囲温度45℃での連続運転を可能とした。

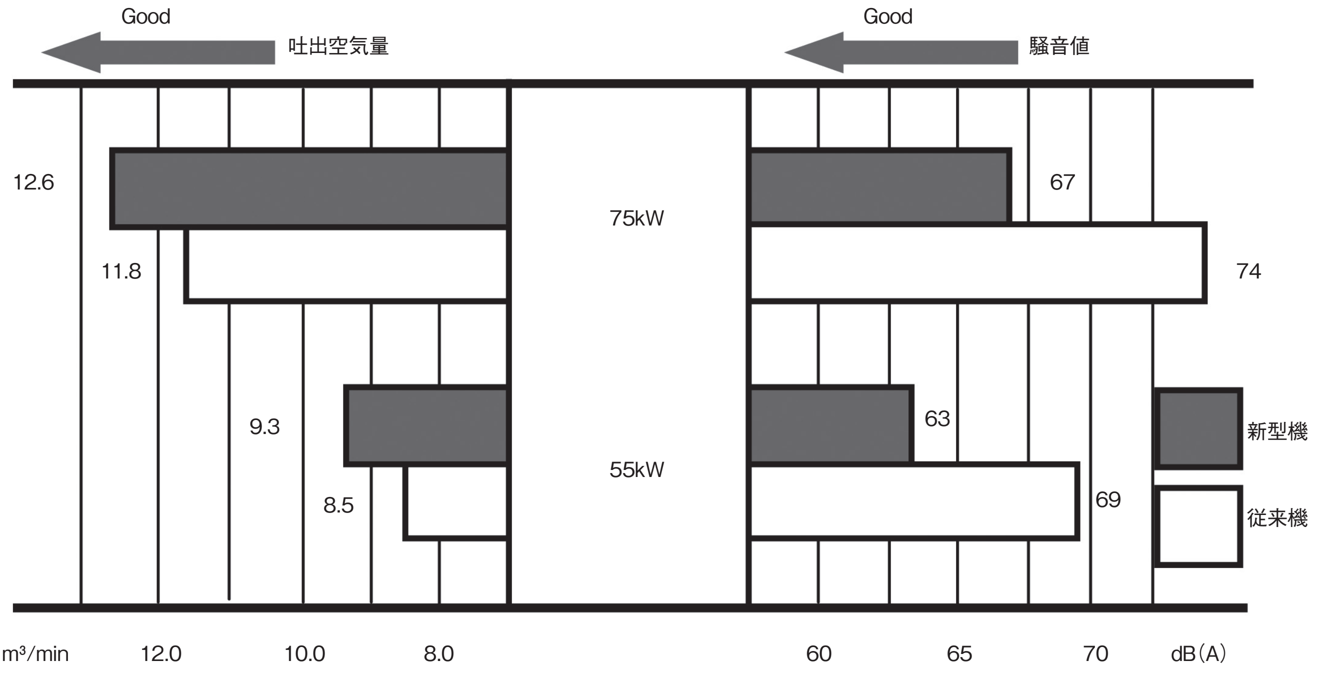


図１　吐出空気量と騒音値の従来機比較（空冷可変速機）

表１　空冷機の仕様

項目 ＼ 型式		一定速機						可変速機（Vタイプ）			
		DSP-45AT［R］5N DSP-45AT［R］6N		DSP-55AT［R］5N DSP-55AT［R］6N		DSP-75AT［R］5N DSP-75AT［R］6N		DSP-55VAT［R］N		DSP-75VAT［R］N	
吐出圧力	MPa	0.70	0.93	0.70	0.93	0.70	0.93	0.70	0.93	0.70	0.93
吐出空気量（50/60Hz）	m³/min	7.4/7.8	6.2/6.5	9.2	7.2/7.7	13.0	10.5/11.1	9.3	7.7	12.6	10.9
PQワイドモードON：0.6MPa時		−						9.6	9.3	13.0	12.6
始動方式	−	スター・デルタ（3コンタクタ）						ソフトスタート			
概略質量	kg	1,500［1,650］				1,790［1,960］		1,340［1,490］		1,560［1,730］	
外形寸法（幅×奥行×高さ）	mm	2,000×1,300×1,800				2,250×1,300×1,800		2,000×1,300×1,800		2,250×1,300×1,800	
騒音値（正面1.5m）	dB（A）	63	65	63	65	68		63	65	67	68

表２　水冷機の仕様

項目 ＼ 型式		一定速機						可変速機（Vタイプ）			
		DSP-45WT［R］5N DSP-45WT［R］6N		DSP-55WT［R］5N DSP-55WT［R］6N		DSP-75WT［R］5N DSP-75WT［R］6N		DSP-55VWT［R］N		DSP-75VWT［R］N	
吐出圧力	MPa	0.70	0.93	0.70	0.93	0.70	0.93	0.70	0.93	0.70	0.93
吐出空気量（50/60Hz）	m³/min	7.5/7.9	6.4/6.7	9.4	7.4/7.9	13.2	10.7/11.3	9.5	8.0	12.9	11.4
PQワイドモードON：0.6MPa時		−						9.8	9.5	13.4	13.0
始動方式	−	スター・デルタ（3コンタクタ）						ソフトスタート			
概略質量	kg	1,480［1,630］				1,640［1,810］		1,320［1,470］		1,410［1,580］	
外形寸法（幅×奥行×高さ）	mm	2,000×1,300×1,800						2,000×1,300×1,800		2,000×1,300×1,800	
騒音値（正面1.5m）	dB（A）	63		63		65	66	63		65	66

３．おわりに

オイルフリースクリュ圧縮機へのニーズは多様化の傾向にあるが、最近ではCO_2削減等地球環境保護の意識が高まるにつれて、省エネルギー化、低騒音化等の環境に配慮した製品の要求が一段と強くなってきている。今後、これらのニーズに更に応えられるよう製品の改良、環境対応型圧縮機の開発に取り組んでいく計画である。

屋外設置型空気圧縮機

北越工業株式会社
生産本部　開発部　SC 設計課
課長　平松　正幸

１．はじめに

空気圧縮機は、製造業を中心とした多くの産業で圧縮空気供給を行う機器として広く使われており、工場設備の重要な機器のひとつである。しかしながら、生産設備の中では、裏方のような存在であり、設置環境は必ずしも十分恵まれているとは言えない。工場内のスペースを有効に活用しつつ、空気圧縮機にとっても良好な設置場所を得られるように、当社は屋外設置型の空気圧縮機のラインアップを充実させている。屋外設置型の利点を以下に述べる。

２．屋外設置型の利点

⑴　スペースの有効活用

従来空気圧縮機を工場設備として設置する場合、空気圧縮機専用の建物を作るか、工場内に専用スペースを設ける必要があった。屋外設置型の空気圧縮機であれば工場の敷地内の空きスペースに容易に設置することが可能である。限られた工場内のスペースを有効に活用することができる。

⑵　熱対策

空気圧縮機を工場内に設置する場合、空気圧縮機が発生する熱の対策が不可欠である。排風ダクトや換気扇を設け、室内の温度上昇を抑える必要がある。屋外に設置する場合は換気扇等の設置が不要であり、その分省エネ効果が期待できる。夏場の工場内の冷房も空気圧縮機による温度上昇がなくなるため効率良く行うことができる。

⑶　吸入空気の清浄化

空気圧縮機は周囲の空気を吸入し圧縮空気として供給している。屋内に設置した場合、工場内の粉塵や工作機械のオイルミスト等を吸引してしまうため、フィルタ類の早期目詰まりやオイルの早期劣化が問題となっていた。その点屋外に設置した場合は、屋内より清浄な空気を吸入できるため、フィルタ類の早期目詰まり、オイルの早期劣化防止が図れる。

⑷　分散設置

屋外設置型の利点として空気圧縮機の分散設置に最適な点が挙げられる。従来の集中設置では、実際に圧縮空気を使用する末端までに圧力損失が発生するためロスが生じる。これを避けるため圧縮空気の使用箇所に近い場所に空気圧縮機を設置することで、圧力損失を最小にすることができる。屋外設置型であれば、工場周辺の圧縮空気の使用箇所に近い場所に容易に設置が可能である。

SMS4ED-5A/6A　　SMS15ED-5A/6A　　SMSG19ED-5A/6A　　SMAD55PD-5A/6A

写真１　屋外設置型空気圧縮機の外観

3．屋外設置型のラインアップ

現在、当社が販売している屋外設置型のラインアップは表１の通りである。当社が長年にわたり培った屋外防音型ボンネット構造を採用し、屋外でも安心して使用できる機械としている。

表１　屋外設置型一覧表

型式		空気量 (m³/min)	吐出圧力 (MPa)	モータ出力 (kW)
SMS4ED-5A/6A	スクリュ回転型 １段圧縮油冷式	0.44	0.83	3.7
SMS8ED-5A/6A		1.1	0.83	7.5
SMS11ED-5A/6A		1.6	0.83	1.1
SMS15ED-5A/6A		2.4	0.69	15
SMS15SD-56/66		2.1	0.83	15
SMSG19ED-5A/6A		1.9	1.4	18.5
SMS22SD-58/68		3.7	0.69	22
SMS37SD-58/68		6.1	0.69	37
SMS55SD-58/68		9.1	0.7	55
SMS75SD-58/68		12.4	0.7	75
SMAD37PD-52/62	オイルフリー スクリュ回転型 ２段圧縮式	5.3	0.7	37
SMAD55PD-5A/6A		8.5	0.7	55
SMAD75PD-52/62		11.7	0.7	75

また、屋外の様々な環境に対応すべく豊富なオプションや特殊仕様を設定している。

・防塵フィルタ
・防雪ダクト
・寒冷地仕様
・インバータ仕様

これらにより設置環境が更に広がると思われる。

4．おわりに

本稿では、屋外設置型の空気圧縮機の特長について紹介した。屋外設置可能とすることで、工場設備導入に当たり、ユーザの負担が軽減されると考える。今後も様々なニーズに応えることができる製品づくりを進めていく所存である。

高性能・高効率
インバータコンプレッサ

三井精機工業株式会社
事業企画本部　商品企画部
田中　伸武

1．はじめに

昨年の東日本大震災の影響により、日本の発電量全体の30％を占めていた原子力発電所が運転停止となり、日本は深刻な電力不足が懸念されている。そのため、各企業には継続した節電・省エネ対策が求められている。

コンプレッサの消費電力量は一般工場における電力量比率の15～25％を超え、日本の総消費電力の５％にも及ぶ。このように消費電力量の大きいコンプレッサの効率を上げ、無駄な電力を省くことは省エネ対策として大変有効であり、省電力機の開発・普及がコンプレッサメーカとしての使命となっている。最近の傾向として省エネ効果の大きいインバータ制御機の伸長が大きい。特に37kWクラスの中型コンプレッサでは全体の50％近くを占めるまでになった。

当社では、1972（昭和47）年にZスクリューコンプレッサを発売して以来、40年にわたり圧縮機構「Zスクリュー」をコアとした給油式及び水潤滑式コンプレッサを、刻々と変化する時代のニーズに合わせて市場に投入し、高い評価を得てきた。1996（平成８）年にはインバータコンプレッサの販売を開始する等、早くから工場の省エネに貢献してきている。

本稿では、高効率・省エネルギーを柱に改良を進めてきたインバータ制御「Zgaiard（ジーガイア）ZVシリーズ」を紹介する。

2．特徴

⑴　高効率圧縮機構「Zスクリュー」

高効率圧縮機構「Zスクリュー」と「IPMモータ（永久磁石式同期モータ）」を搭載し、直結駆動としたことで、更なる高効率・省エネルギーを実現している。インバータ制御により空気使用量に応じて、コンプレッサの回転速度を自動的に制御し、常に一定圧力の空気量を安定して供給、低速域から高速域まで最高の圧縮効率で運転することが可能である。

「Zスクリュー」は、１本のスクリュロータと２つのゲートロータを左右対称に配置したシンプルな構造である。精密に加工された６溝のスクリュロータと11枚の歯をもつゲートロータによって１回転当たり12回の圧縮行程があり、６回の吐き出しが行われる。軸に対するトルク変動と圧縮空気の吐き出しの脈動が極めて小さいため、ベアリングに余計な負担がかからず長寿命を達成している。空気の閉じ込みから吐き出しまでに要する圧縮行程の長さがスクリュロータ回転角で180度未満と短いため、圧縮中の空気が隙間から漏れる量が少なく、高い体積効率が得られる。

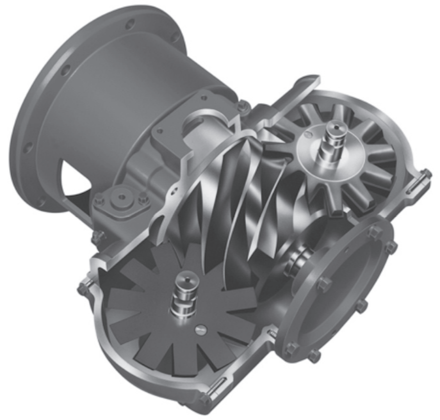


図１　Zスクリュー外観

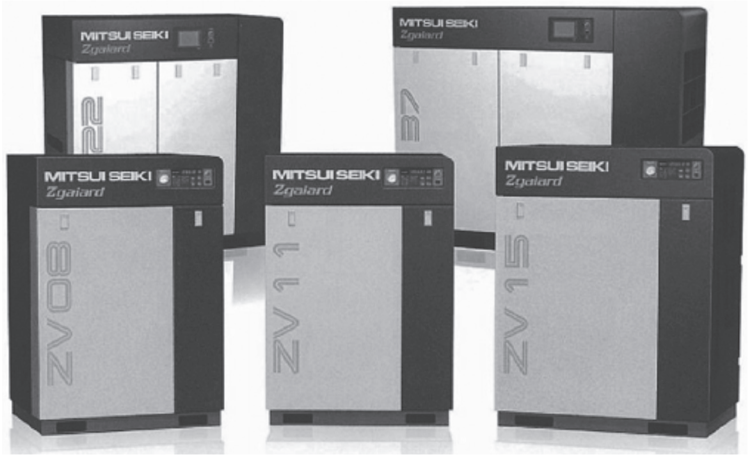


図２　Zgaiard（ジーガイア）ZVシリーズ

⑵　**Zgaiard（ジーガイア）ZVシリーズ**

図２に外観を示す。

①　設置環境に配慮した業界最小クラスの省スペース設計

空気、潤滑配管経路の簡略化により、圧力損失の低減と共に、ムダなスペースの有効活用により、省スペース化を実現している。

②　静粛性

音響インテンシティ解析（図３参照）による騒音発生部位の追求により、低騒音化を図った。パッケージ内への消音ボックス設置、排風口構造の改善、ファンモータのインバータ制御による排風口の風切り音低減をすることで、従来比で３dBA*の低減をし、業界最小クラスの静粛性を実現した（*15kW機比較）。

③　操作性

運転管理を容易にするカラー液晶モニタ（タッチパネル式）を装備した（22～75kW）。スケジュール運転や交互運転、データサンプリング等の多彩なメニューを用意した。

３．おわりに

Zgaiard（ジーガイア）は、効率性と省エネ性をこれまで以上に追求し、実現に向けて力を注いできた製品である。今後ますます厳しくなる電力事情に対し、十分省エネに貢献できる製品であると言える。

今後も経済の発展と環境保全の両立を目指すと共に、顧客のニーズに応えることのできる製品を提供していく所存である。

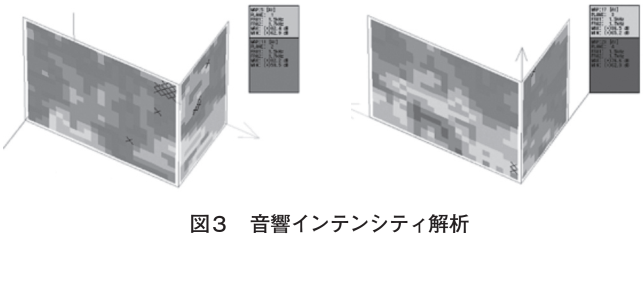
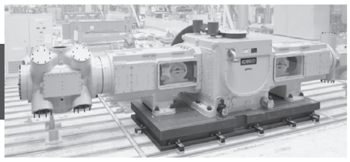


図３　音響インテンシティ解析



プロセス用大容量レシプロ圧縮機

株式会社 神戸製鋼所
機械事業部門　圧縮機事業部
回転機技術部　レシプロ室
濱田　正臣

1．はじめに

レシプロ圧縮機は、シンプルな圧縮原理ゆえに、ターボ圧縮機、スクリュ圧縮機等と比較して圧縮効率が高く、容量調整による動力削減がしやすい、水素ガス等のMW（モルウェイト）の低いガスでの運転に適している等の特長を活かし、石油精製を主として、石油化学、LNG等のエネルギー関連等、あらゆる分野で広く使用されている。

近年、プラントの大型化が進んでおり、圧縮機にも大容量化が求められている。こうした市場ニーズに対応する、当社の大容量レシプロ圧縮機「KR70型」を紹介する。

2．特長

⑴　世界最大ガス荷重

世界最大となる、許容ガス荷重160tonf、最大軸動力30,000kWまでの運転に対応しており、この仕様内で圧力、流量に応じてシリンダのオーダ設計を行うことで、～160tonfの範囲に本機種で対応可能である。

また、300barG以上の高圧にも対応している。

表１に水素圧縮機での仕様例を示す。

表１　仕様例（水素ガス圧縮機）

圧縮機型式	KR70-6
シリンダ数	６シリンダ
吐出圧力	200barG
最大吸込風量	174,000Nm^3/h
軸動力	16,000kW
ガス荷重	150tonf

⑵　良好なメンテナンス性

ピストンとクロスヘッドの接続部をねじ込み式からフランジ式に変更し、更にバランスウェイト一体型のフランジに変更したことにより、組立作業性が改善された。

⑶　高い信頼性

有限要素法（FEM）による疲労強度解析、実機による荷重試験等、様々な角度から高い信頼性が確認されている。

また、ピストンのリング溝の摩耗を低減する高圧用リング材の開発等、シリンダ部の信頼性の向上にも取り組んでいる。

3．おわりに

当社は日本の圧縮機業界におけるトップメーカとして、今後も様々な客先ニーズに応えるべく、新技術の開発、新分野・新用途の開拓に努力し、産業界に貢献していく所存である。

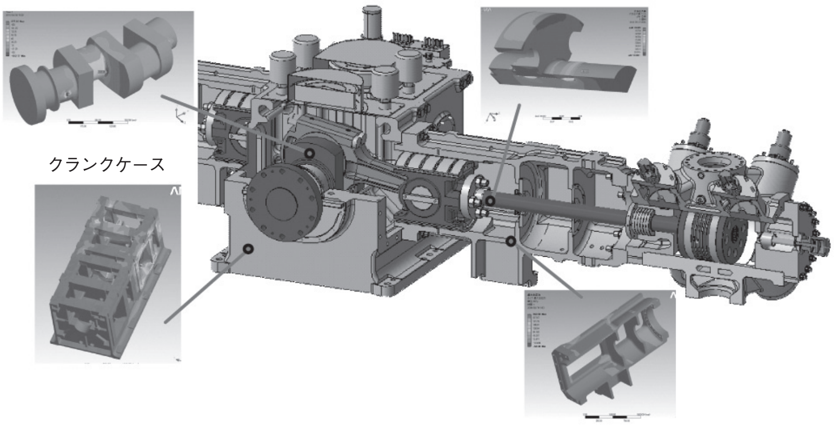


図１　有限要素法（FEM）モデル

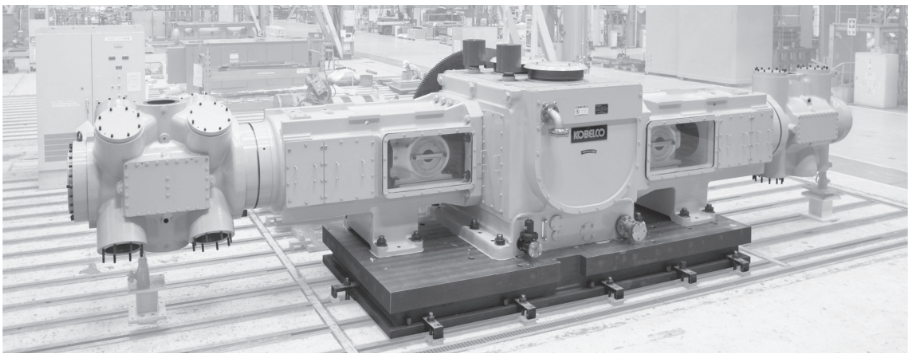
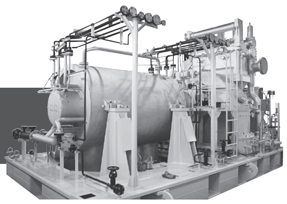


写真１　製品外観（KR70）



天然ガス液化プラント用コンプレッサ

三菱重工コンプレッサ株式会社
技術統括センター
センター長 小林 昌哲

1．はじめに

世界的に地球温暖化や環境問題に対する関心が高まる中、石油・石炭に比べCO_2排出量の少ない天然ガスが注目を浴びているが、東日本大震災に端を発した福島の原子力事故により、原子力に比べて安全性の高い天然ガスエネルギーの利用はますます重要になっていく。

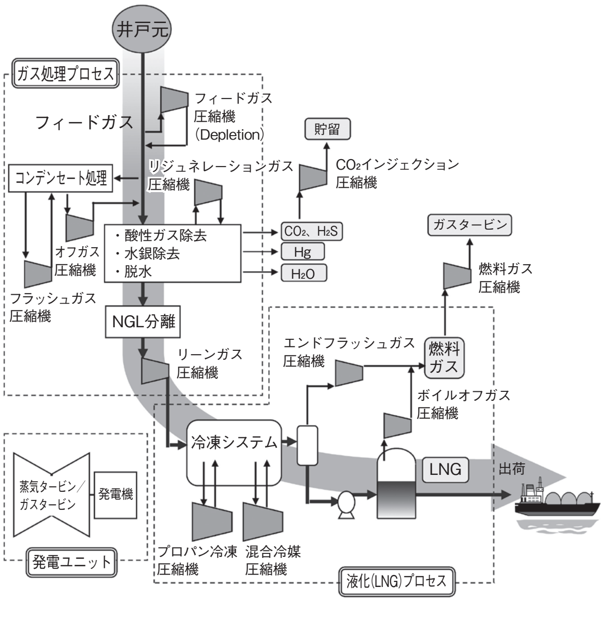
天然ガスは、在来の油田･ガス田からの生産に加えて、非在来型ガス田（シェールガス、コールベッドメタン（CBM）等）の開発もあって、石油に比べて可採埋蔵量が多く、今後、世界のエネルギー需要を支える中心的役割を果たすものと思われる。

2．天然ガス液化プラント

天然ガスは、日本や韓国を含むアジア等、生産地から離れた消費国へは、液化プラントにおいて液化され、液化天然ガス（LNG：Liquefied Natural Gas）としてLNG船で輸送される。天然ガスの需要増加に伴い、天然ガス液化プラントの建設が多く計画されている。

天然ガス液化プラントでは、ガス田から送られてくる天然ガスから液状成分（コンデンセート）を分離し、その後、酸性ガス（硫化水素・二酸化炭素）除去設備、水銀除去設備、脱水設備、NGL分離設備を経由して、液化設備で天然ガスを液化する。

これらのガス処理・液化プロセスの代表例を図１に示す。各プロセスにおいて使用されるコンプレッサは、天然ガスを競争力ある価格で、かつ安定して生産・液化し消費国へ供給するために高効率・高信頼性が要求される一方、最近では、海底ガス田の開発が進みプラント立地が陸上から洋上へ拡がりを見せるのに対応してモジュール化、船上設置仕様が要求されてきている。



（注記）上記の概念図は、例としてAPCI C3-MRプロセスを基にしている。

図１ LNGプラントプロセス概念図

3．天然ガス液化プラント用コンプレッサ

液化プロセスで使用される冷凍コンプレッサ（図１のプロパン冷凍圧縮機及び混合冷媒圧縮機）は大型で消費する動力も大きいため、高効率の３次元羽根車を採用する等、コンプレッサそのものの高効率化だけでなく、駆動機や発電システムを含めたトータルエネルギーの最適化が図られる。現在はガスタービンを直接冷凍コンプレッサの駆動機として使用する方法が主流となっているが、大型ガスタービンで発電し、効率の高い電気モータを駆動機として採用するケースも出てきている。また、洋上液化設備では、信頼性が高く長期連続運転が可能な蒸気タービンもコンプレッサや発電機の駆動機として採用されている。このような駆動機の多様化は今後ますます拡大していくものと思われる。

その他のガス処理、冷凍プロセスで使用されるコンプレッサは、使用されるプロセスによって様々な用途、呼称があるが、多くはプラントの生産効率を高めるために使われる。図１に示す代表的なプロセスでは、ガス田からの原料ガスを気液分離した後の液側に残ったガスを回収するオフガスコンプレッサ、脱酸性ガス設備で使用されるリジェネレーションガスコンプレッサ、あるいは原料ガスをコンプレッサや発電機の駆動源として供給するための燃料ガスコンプレッサ等がある。

液化の最終工程において主熱交換器を出た液化ガスを膨張（エンドフラッシュ）させ、大気圧を－165℃にするが、その際、タンク内で一部気化したガスは冷媒の一部として使われた後、エンドフラッシュガスコンプレッサで昇圧され燃料ガスとして利用される。LNGタンク内で気化したガスを回収し、ボイルオフガスコンプレッサで昇圧して再度冷凍プロセスに戻す、あるいは上記エンドフラッシュガスと一緒に燃料にすることでプラント生産効率を高めることも行われている。

4．当社の対応

当社は天然ガス液化プラントに数多くのコンプレッサを供給してきている（写真１参照）。

冷凍コンプレッサは、化学プラント、特にエチレンプラントで使用される大型冷凍コンプレッサに類似しており、当社の高効率化技術やエチレンプラント向け等での豊富な実績が、天然ガス液化プラント向けにもコンプレッサを供給することを可能にしている。

海底のガス田の開発が進むことにより、洋上天然ガス液化設備（FLNG：Floating Liquefied Natural Gas facility）が脚光を浴びているが、当社は世界初のFLNG向けにコンプレッサ及び発電システムを納入する。世界に先駆けての稼働を目指すこのFLNGでは、駆動機として蒸気タービンが採用され、当社はコンプレッサと共に実績豊富な機械駆動用蒸気タービンを供給する。

今後ますます天然ガスの利用は拡大していくものと思われるが、当社は天然ガス液化プラントで使用される各種プロセスガスコンプレッサ及び駆動機を提供していくことで、ガス化社会の基盤整備に貢献していく。

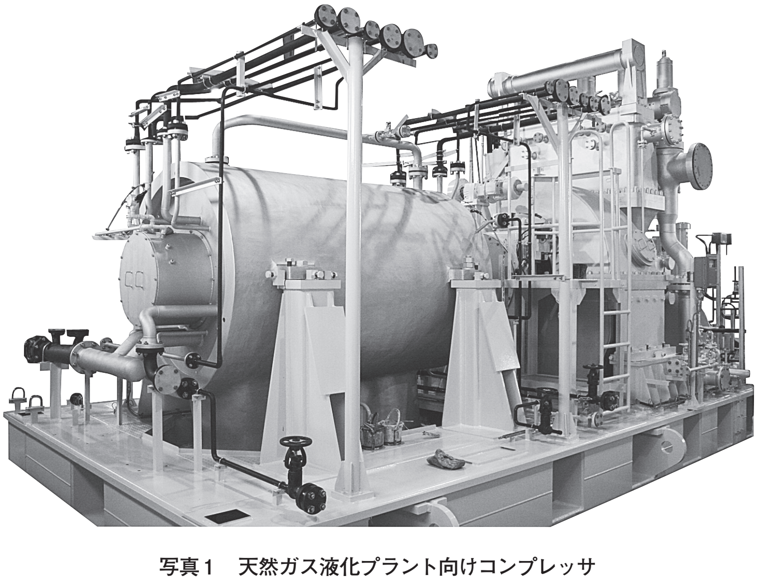
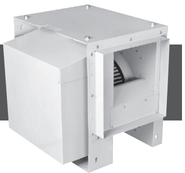


写真１　天然ガス液化プラント向けコンプレッサ



屋外設置対応
片吸込形シロッコファンの開発

三菱電機株式会社
中津川製作所　業務用換気送風機製造部
産業機器技術課
丹羽　正彦

１．はじめに

片吸込形シロッコファンは、ビル・マンション・工場等の一般換気､冷暖房空気の送風等の建築設備用途の他、各種機器の冷却送風等の機器組込用途等にも幅広く使用されている。

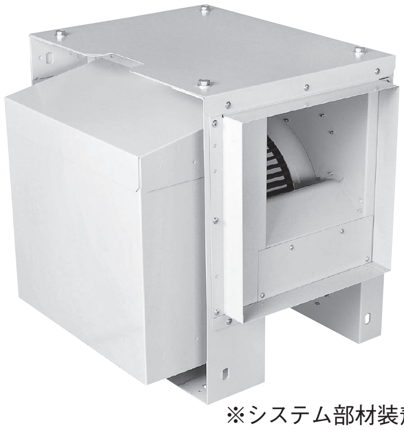
昨今、建築設備用途では建物内機械室の省スペース化や、室内空間の低騒音化への対応のため、ビル屋上等の屋外に設置できる送風機のニーズが高まっている｡また､小型店舗等においては屋内用シロッコファンを雨水がかからないよう対策を施した上で、屋外に設置する事例も多い。

この度、新たに屋外設置を可能とした片吸込形シロッコファン（羽根番手#2、#2 1/2、#3 全３機種）を開発し、2012（平成24）年６月に発売したので、以下にその概要を紹介する。

２．特徴

⑴　屋外設置への対応

本製品は屋内用・屋外用とも共通の本体仕様として汎用性を持たせている。本体外装仕様は、屋外設置に対応できる耐食性を持たせた上で、屋外設置時のみに追加で保護が必要となる部分にシステム部材である屋外設置カバーを装着する形態としている（図１参照）。



※システム部材装着時

図１　片吸込形シロッコファン（屋外設置可能タイプ）

これにより、屋内に設置する場合は、屋外設置カバーの機能は不要であるため、屋外設置カバーによる製品サイズ増加や機器費用の増加を抑えることができる。

① 本体外装の材質・塗装

製品を設置した際に、屋外環境へ曝される本体ケーシングや屋外設置カバーは、母材の耐食性を重視して高耐食めっき鋼板を採用し、更に粉体塗装を実施している（図２参照）。

② 屋外設置用カバー

屋外設置時に追加で保護が必要となる部分には、屋外設置用カバーで対応を行う。屋外設置用カバーは、製品の上側となる面に取り付ける天板と、モータ部を保護するモータカバーにより構成されており、天板はスクロール部の凹部に発生する雨水溜まり防止の目的で、モータカバーは電気部品であるモータを雨水から保護する目的で取り付ける（図３参照）。

⑵ コンパクト設計で設置の自由度向上

本製品はモータ直動式を採用している。そのため、ラインアップ全機種で送風機本体の設置面積は0.57m²以下であり、コンパクトな設計となっている。

また、モータ直動式はベルト等の調整やメンテナンスが不要であり、併せて本製品ではモータ軸受のグリス寿命も３倍（対当社同クラス機種）とし、省労力化を実現している。

⑶ 省エネ・省資源

本製品は当社製のファンインバータによる風量調整が可能であり、ダンパ等を用いて風量調整する場合に比べて省エネが可能である。当社製ファンインバータと組み合わせることで、インバータの初期設定が不要で、設置後すぐに使用でき、簡単にインバータによる風量調整が実現できる。

また、本製品の梱包材は木材パレットを廃止し、全てダンボールによる梱包としている（対当社同クラス機種）。木材はリサイクルができず、産業廃棄物として処理されているが、ダンボールにすることでリサイクルを推進し、地球環境改善に貢献している。

３．おわりに

今回、送風機の屋外設置という市場要望に対応できる製品の開発を実施した。当社は今後も市場要望に対応できるよう、様々な使用シーンに提案可能な送風機群を提供していく所存である。

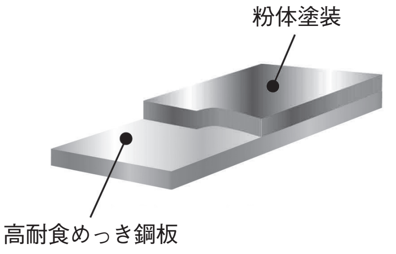


図２　本体外装の材質・塗装

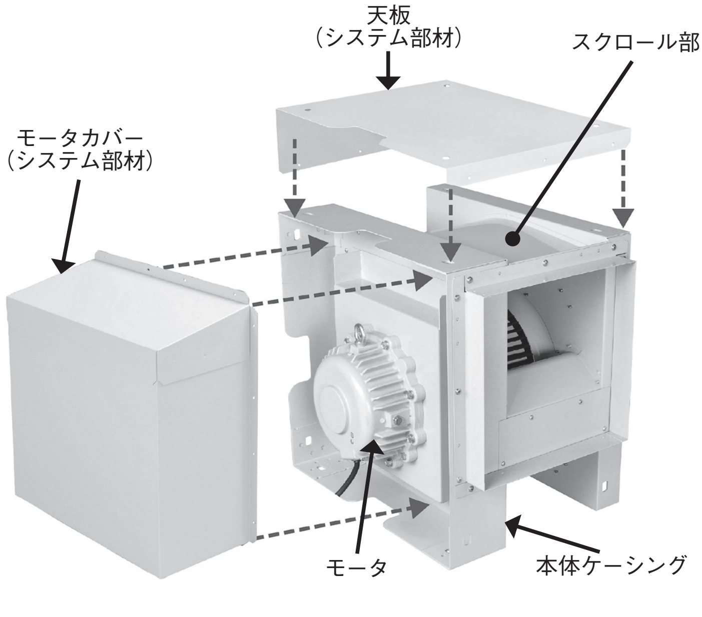
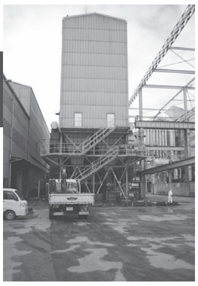


図３　各部の名称



電気炉集塵装置震災対応

荏原ハマダ送風機株式会社
技術生産本部　技術部
主任　山本　哲広

１．はじめに

この設備は電気炉製鉄所の環境設備として使用される機器類である。当社が以前納入した集塵装置が、東日本大震災において被災したため復旧工事を行った。

２．概要

設備は電気炉内のダストと、建家内に飛散するダスト及び局所のダストをバグフィルタに捕集する構造で、バグフィルタの前段にファンを配置する押込式である。

写真１　電気炉集塵装置（2011（平成23）年４月撮影）

3．訪問・点検

2011（平成23）年４月、当社の営業担当に同行し初めて現地入りした。被災地に入ると無残な光景が広がっており、言葉を失った。製鉄所の浸水高さは約３mで、事務所·工場1Fの壁はなく、トラックがひしゃげていた。これほどの被害に遭いながら客先の方は皆前向きで、自分がこんな目に遭った時、果たして同じように振る舞えるかと考えさせられた。当社設備には大きな破損はないようで、集塵機本体は浸水をまぬがれていたが、ブロワやダスト搬送設備が浸水しており、軸受や電気機器・設備の被害が主と考えられた。仙台市内に２泊したが、ホテルはどこも満室で、宿を確保するのに四苦八苦した。この後も現地市内では宿を確保できず、隣市から朝晩の渋滞に閉口しつつ通うこととなった。

2011（平成23）年６月、５日ほどかけて分解点検を行った。浸水による被害とは別に、ブロワの羽根車や搬送機器のチェーンに経年劣化が見られたため、併せて交換を推奨した。

4．工事

交換部品を７月～８月にかけて準備し、2011（平成23）年９月～11月の予定で工事を開始した。まず、ブロワを初めとする各機器の分解・清掃に取りかかった。海水に没した部分は洗浄まで行うため、機器内のダストも除去する必要があるのだが、直引ブロワ等は上部ケーシングのダストが剥離して落下し、下部ケーシングがほぼ埋まってしまっていて、除去に非常に手間を要した。それに比べれば、集塵装置の復旧はスムーズに進んだ。ただ、既設設備補修には応々にしてあることだが、分解を進めていくと点検では目が届かなかった箇所に劣化・摩耗が見られ、それらの交換・補修にまた時間を費やした。滞在中は毎日のように余震があり、最初は不安だったがすぐに慣れ、「ああ、またか」程度にしか感じなくなった。大きな余震がなかったのは幸いだったが、台風15号の直撃を受けた。地盤沈下のせいかホテル廻りが冠水し、ホテルのエレベータは故障、膝まで水に浸かりながらの帰宅となった。苦戦しつつ設備を復旧し、11月に試運転に入ったのだが、ブロワの水冷軸受に通水したところ、底面から水が漏れだした。調べたところ、震災直後に冷却水が凍結し、軸受箱底面にヒビが入ってしまっていた。急いで軸受箱を手配し、12月に軸受箱交換·ブロワ試運転を行い、なんとか客先の操業開始に間に合わせることができ、ほっと胸をなで下ろした。

5．おわりに

わずかながら震災復興のお手伝いができたことは良い経験となった。製鉄所は順調に稼働し震災スクラップの処理を行っている。

吸込口整流ウィング構造による送風機の高静圧・大風量化

パナソニック エコシステムズ株式会社
環境空質ビジネスユニット
応用技術グループ
参事　新崎　幸司

1．はじめに

建物の空間を有効に使用できる天吊りタイプのダクト換気用送風機の設置が増加しており、高静圧・大風量な大型送風機についても、機械室内で天井吊り設置できるよう、低騒音化・コンパクト化・軽量化のニーズが高まっている。そのような背景の中、コンパクトで低騒音な商品群のひとつである消音ボックス付送風機の需要が伸張しており、更なる高静圧・大風量化が必要と考えられる。

今回、従来の当社ベルト駆動タイプの消音ボックス付送風機に対し、機械室の天井付近スペースを活用できるよう製品高さを約30％削減した800mm以下としながら、高静圧・大風量化する吸込口整流構造を開発した。また、2012（平成24）年1月にキャビネットファン「大風量タイプ」に搭載し、発売を開始した（写真1参照）。

2．技術概要

コンパクトな構造で大風量化するに当たり、直結駆動タイプのファンを消音ボックスに内蔵したファンユニットを、並列に上下2段連結する技術発想は従来から存在していた。しかしながら、各ファンユニット接合部において、吸込気流方向が乱れ、ファンユニットの2倍の計算上の風量よりも2つのファンユニットの合計風量が低減してしまうという課題があった。

開発品では、各ファンユニットの吸込口近傍に吸込ダ

写真1　大風量タイプ消音ボックス付送風機
キャビネットファン〈大風量タイプ〉

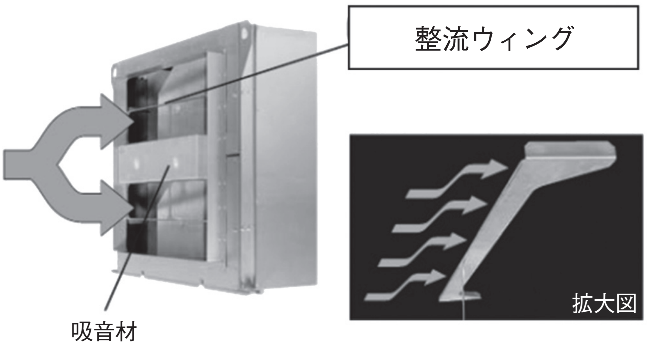


写真2　吸込口整流ウィング構造

クトからの気流を整流するウィング構造を設けた。これは、2つのファンユニットの上下接合部で、衝突後に湾曲しながら分流される吸込ダクトからの気流を、各ファンユニットの内蔵ファンに向かう気流へと整流するものである（写真2参照）。

目標の製品高さ寸法800mm以下の中で、圧力損失を抑えながら吸込気流を整流するために、気流解析と実測を基にウィングの寸法や位置を検討し、図1の気流解析結果に示すように、吸込風路A部の風向ベクトルを内蔵ファンに向けて吸込ダクトと並行な方向に整流できた。

図2に代表的な機種での整流ウィング有無での風量静圧特性グラフを示す。グラフに示す通り、整流ウィング有りは無しに比べ、代表風量時（11,500m³/h）の静圧が約10%向上しており、ファンユニット2台分の計算上の風量とほぼ同等の特性を示している。なお、代表風量時の静圧当たり消費電力は、整流ウィング有りは約11W/Pa、整流ウィング無しは約13W/Paであり、約15%の省エネルギー化となっている。

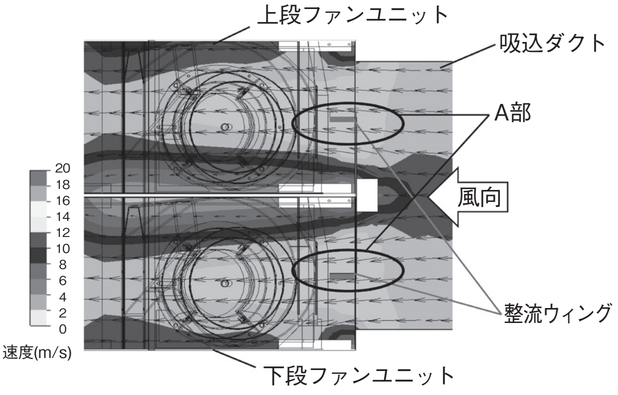


図1　消音ボックス内部の気流解析結果

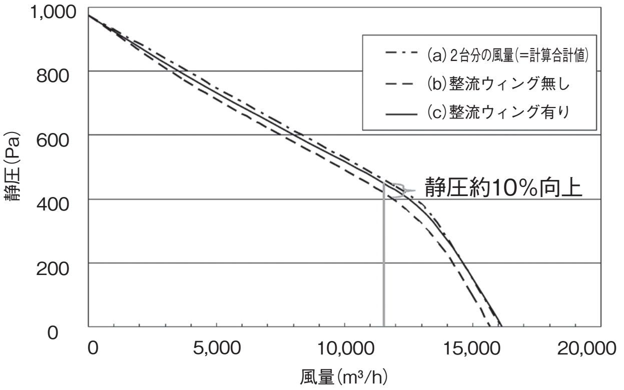
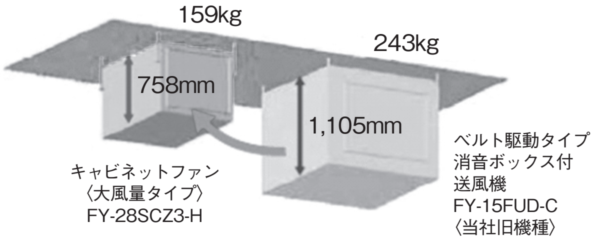


図2　風量静圧特性グラフ



FY-28SCZ3-HとFY-15FUD-C〈当社旧機種〉との
200Pa・13,500m³/h時の比較。

図3　開発品と従来品の形状比較の一例

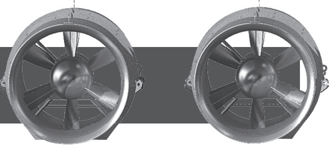
3．開発品仕様

吸込口整流ウィング構造により、製品高さを目標値800mm以下の758mmとしながら、ファンユニット2台分とほぼ同等の風量を実現でき、シリーズ最大機種は、最大風量約23,500m³/h（60Hz時）までラインアップできた。

また、消音ボックスの吸込風路拡大や複雑な機構がないため軽量化でき、ファンユニット2台分とほぼ同等の重量に抑えることができた。これは、従来のベルト駆動タイプの消音ボックス付送風機に対し、約30%の軽量化となっており、天井吊り施工に貢献している。図3に開発品と従来品の形状比較の一例を示す。

4．おわりに

今回、吸込口整流ウィング構造を開発することで、消音ボックス付送風機を高静圧・大風量化しながらコンパクト化・軽量化でき、省エネルギー化できた。今後も引き続き、送風機に求められるニーズや変化に合った製品を市場に提供し、貢献していきたいと考える。



トンネル換気用ジェットファンのVSD（可変速）運転の実用化

株式会社 日立プラントテクノロジー
社会・産業システム事業本部　システム技術本部
機械システムエンジニアリンググループ
技師　上甲　正義

1．はじめに

トンネル換気用ジェットファン（以下、JF）（写真1参照）には、消費電力の低減ときめ細かい風量制御のニーズがある。しかし、JF制御方式は直入起動による全速運転のみでの台数制御方式が主流であるため、最適な風量による効率的な運転をすることは困難であった。これらの解決策にはインバータ（以下、INV）によるVSD（可変速）駆動化が適しており、消費動力の削減、起動電流低減、騒音低減等様々なメリットがあるが、電気的ノイズがJFやその他の機器へ与える影響が明確でないこと、機器信頼性や価格等の課題があった。以上をまとめたものを表1に示す。

今回、近年のINV性能と信頼性の向上から制御時における懸案事項の調査、確認に取り組み、2010（平成22）年6月に工場内試験で信頼性を確認した。本機は現地取付後、順調に稼働している。

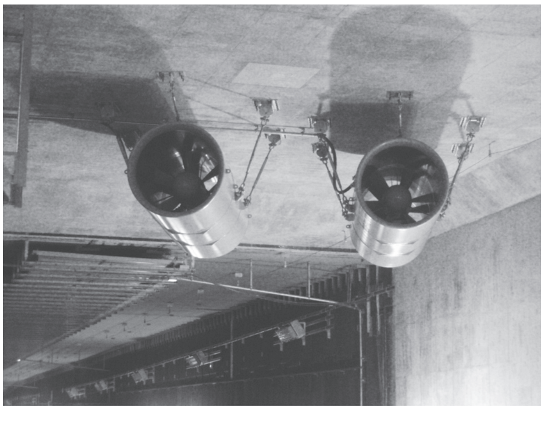


写真1　トンネル換気用ジェットファン

表1　インバータと直入起動比較

	風量制御	起動電流	運転費用	電気ノイズ	機器費用
INV	◎	◎	○	△	△
直入	△	×	△	○	○

2．技術課題とその解決

VSD駆動化の対象は、吐出風速35m/sの高風速ジェットファン、JF1000 50Hz 33kW とJF1250 50Hz 50kWの２機種であり、技術的課題を下記の通り大きく３つに分類して工場内試験を実施し、検討した。

① 電動機寿命
（サージ電圧、温度上昇、軸電圧等）

② EMC（Electro Magnetic Compatibility電磁両立性）問題
（高調波電流、漏れ電流等）

③ ジェットファン制御方式
（起動・停止時間、逆転待ち時間設定等）

検討の結果、②に関係した高調波電流及び漏れ電流、③に関係したジェットファン起動方法等については大きな問題はなく、１番留意すべき項目は①の電動機寿命に関係した、サージ電圧であることが分かった。

⑴ サージ電圧とは

サージ電圧とは、式(1)に示す関数で表される瞬間的な電流の変化及び回路のインダクタンスに比例する過渡電圧であり、短時間に大きな電流変化があるほど大きい。

$$Es = -L\frac{di}{dt} \cdots \quad (1)$$

従って、２～10kHzの高速でON／OFFを繰り返すＰWM（Pulse Width Modulation）方式INVの出力側において発生し、今回使用した400V低圧３レベルINVでは理論上900Vに達する（図１参照）。３レベルINVでは０V、±1/2 V_{PN}、±V_{PN}の３段階に電圧変化し、電圧変化時に電圧のオーバーシュート現象、即ちサージ電圧が発生する（V_{PN}はコンバータにて整流された直流電圧値）。

また､サージ電圧はケーブル及び電動機のコンデンサ、リアクタンス成分と相まってINV～電動機間で反射を繰り返して重乗する特性があるが、JFのような数百メートル単位での長距離配線では予測することが難しく、実測事例も少なく知見がなかった。サージ電圧が電動機の耐電圧値を越えた状態で継続的に使用を続けた場合、コイルの絶縁破壊を招き、電動機寿命を短くする恐れがあるため、キャリア周波数、ケーブル長をパラメータとして当社工場にて詳しく実測した。サージ電圧の測定方法及びインバータ試験状況を図２に示す。

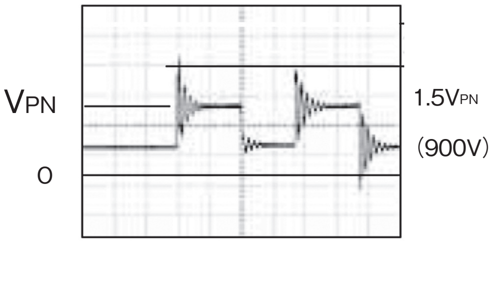


図１　３レベルインバータのサージ電圧特性（VPN：直流電圧）

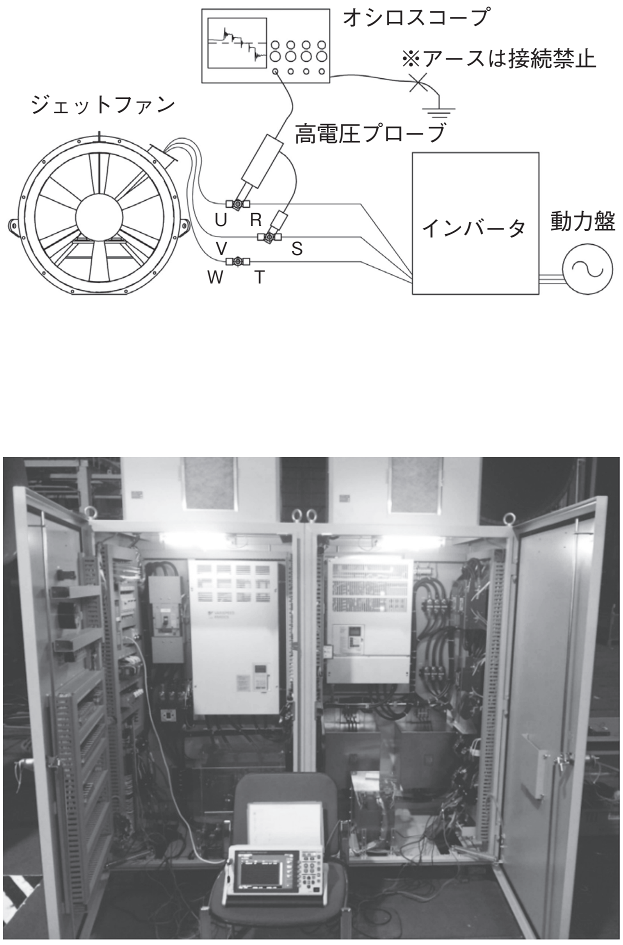


図２　インバータ試験状況

⑵　**サージ電圧測定結果**

試験ではサージ電圧が最大となる全速運転（50Hz）における、電動機端子箱での相間電圧を測定した。その結果を表２に示す。電動機の耐サージ電圧は1,250V、出力ケーブル配線はJF1000は600V VVR-3C 38sq 80m、300m、JF1250はCV-3C 60sq 120m、300mである。前述の式(1)より、キャリア周波数を上げるほどサージ電圧が高くなることが予想されたが差は認められず、ケーブルが長いほどサージ電圧が高くなる傾向であった。

図３に試験No.3条件での波形を示す。矩形波の端部に電圧変化によって生じるサージ電圧が発生している。また、過渡現象であるため一定ではなく、100～200V程度のばらつきがあり、数秒間に１回程度のピーク値が存在することが確認された。よって、前述の通りサージ電圧は出力ケーブル～電動機間の電気回路において反射を繰り返し、重乗するものと考える。

試験結果より、JF1000は出力ケーブル長300m程度まで、JF1250は120m程度まで使用可能なことが判ったが、ばらつきが大きいため、その都度実測した方が良いことが分かった。また配線長が更に長い場合は、正弦波フィルタ等による対策が必要であると考える。

表２　サージ電圧測定結果

機種	JF1000		JF1250		
キャリア周波数	2kHz	2kHz	2kHz	2kHz	5kHz
ケーブル長	120m	300m	80m	300m	300m
平均サージ電圧	970V	980V	1,020V	1,180V	1,120V
最大サージ電圧	1,150V	1,200V	1,240V	1,300V	1,280V

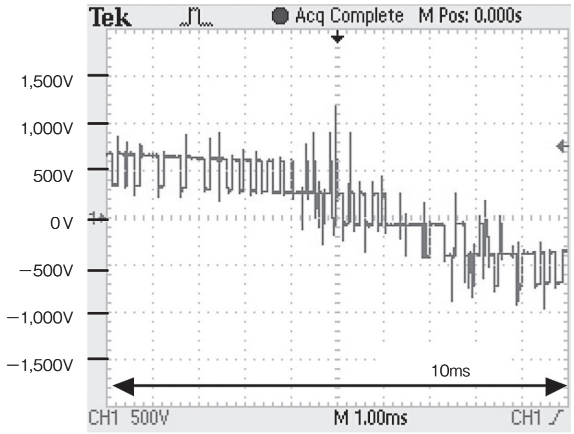


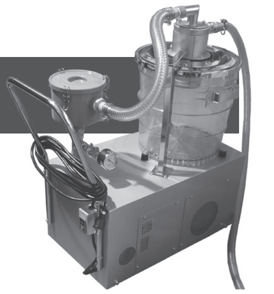
図３　試験No.3でのマッサージ

３．おわりに

INV適用によるトンネル換気用JFのVSD（可変速）駆動化について取り組み、最も留意すべき項目は電動機に伝わるサージ電圧であると判明した。

他にINV盤の設置環境や単独アースの設置、INV上流への高調波電流有無の確認、イニシャルコスト等検討すべき項目はあるが、①きめ細かい風量制御、②消費電力の低減、③低速運転による低騒音化等の様々な可能性を持っている。

今後も次世代のトンネル換気方式について検討し、お客様のニーズに合った製品やシステム開発に尽力していきたいと考える。



プッシュプル式回収機

株式会社 アンレット
技術開発部
副部長　加藤　利明

1．はじめに

従来から機械加工等の現場において、様々な種類の回収機が多用されている。

一般的な回収機は吸引のみであるが、部品形状等によっては切粉及び切削液の回収が困難な場合が生じる。

今回、自動車部品等の加工時に発生する切粉及び切削液の回収用として開発されたプッシュプル式回収機（ルーツ式）を紹介する。

2．特徴

①　風量変化の少ないルーツブロワによる強力吸引

②　プッシュプルハンドガンを使用することにより、閉止タップ穴に残った切粉及び切削液の回収が容易

③　低圧三相かご型モータ（連続定格品）を使用しているため、連続運転が可能

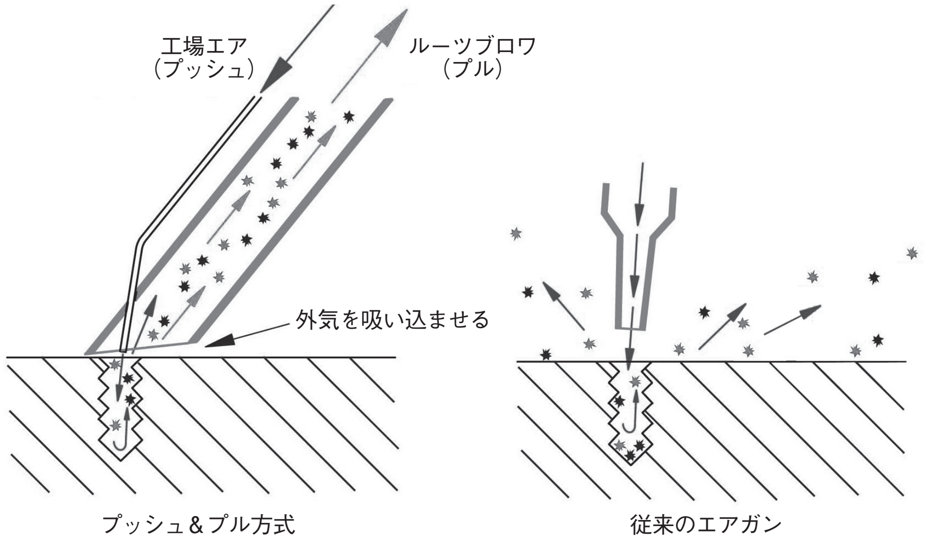


図1　プッシュプル式の仕組み

３．プッシュプル式回収機の概要

写真１に外観、写真２にプッシュプルハンドガン、図１にプッシュプル式の仕組みを示す。

⑴　**安全性・環境保全性の確保**

閉止タップ穴の清掃が容易で､周囲への飛散がなく、安全性・環境保全性が確保できる。

⑵　**省エネルギー**

吸引力が強いルーツブロワを使用することにより、工場エアを利用したエジェクタ式による回収機に比べ、50％以上の省エネルギーとなる。

⑶　**容易な回収物の廃棄**

透明タンクで切粉及び切削液の回収量が確認でき、タンク着脱も容易にできる。

４．仕様

型式：RSK40

吸込風量：1.3m³/min

吸込口径：25mm

最大吸込圧力：－30kPa

モータ出力：1.5kW

概略寸法：L700×W400×H950（mm）

質量：70kg

５．おわりに

ルーツブロワは、使用方法によっては省エネルギーに貢献できるため、ルーツブロワだけで可能なプッシュプル式回収機を開発し、市場の要求に応えていきたい。

写真１　プッシュプル式回収機外観

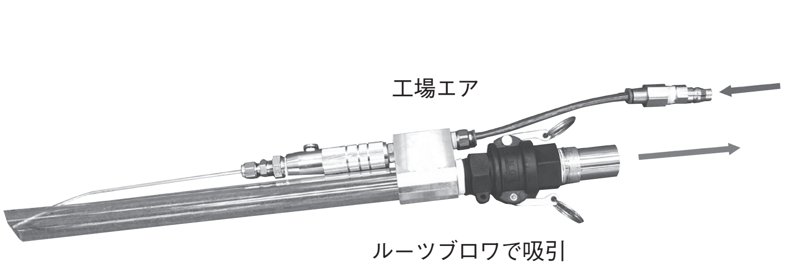
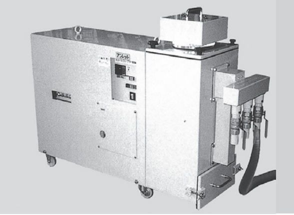


写真２　プッシュプルハンドガン



ルーツ式ヒュームコレクタ

株式会社 アンレット
技術開発部
副部長　加藤　利明

1．はじめに

溶接作業者が呼吸している空気中には、溶接ヒュームが混入している場合が多い。これらを吸引すると、肺やその他の器官に悪影響が出ることは認識されている。

今回、発生源で溶接ヒュームを回収するルーツ式ヒュームコレクタを紹介する。

2．特徴

① 風量変化の少ないルーツブロワによる強力吸引
② 溶接トーチ直後での発生源回収
③ ルーツブロワの逆回転によるヒューム自動払落し機構（特許 3316476）

3．ルーツ式ヒュームコレクタの概要

写真１に外観、写真２に発生源回収状況、図１にヒューム自動払落し機構を示す。

⑴ 安全性・環境保全性の確保

発生源回収のため、作業者の顔付近にヒュームが浮遊せず、安全性・環境保全性が確保できる。

⑵ 工場エアが不要

ルーツブロワの正回転でヒュームを吸引し、逆回転でヒュームを払い落とす機構のため、従来品に見られるヒューム払落し用工場エアが不要となる。

⑶ 火災事故要因の減少

吸引ホース径を細くしてホース内流速を上げ、ホー

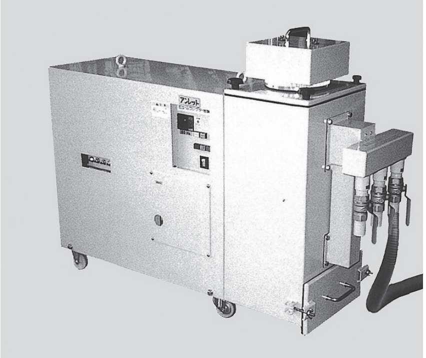


写真１　ルーツ式ヒュームコレクタ外観

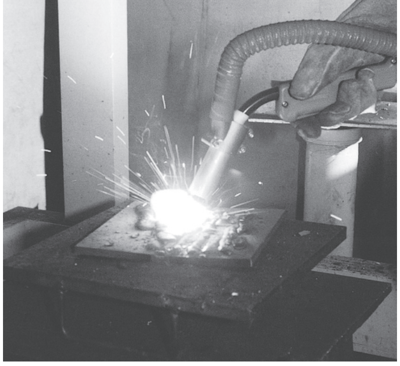


写真２　発生源回収状況

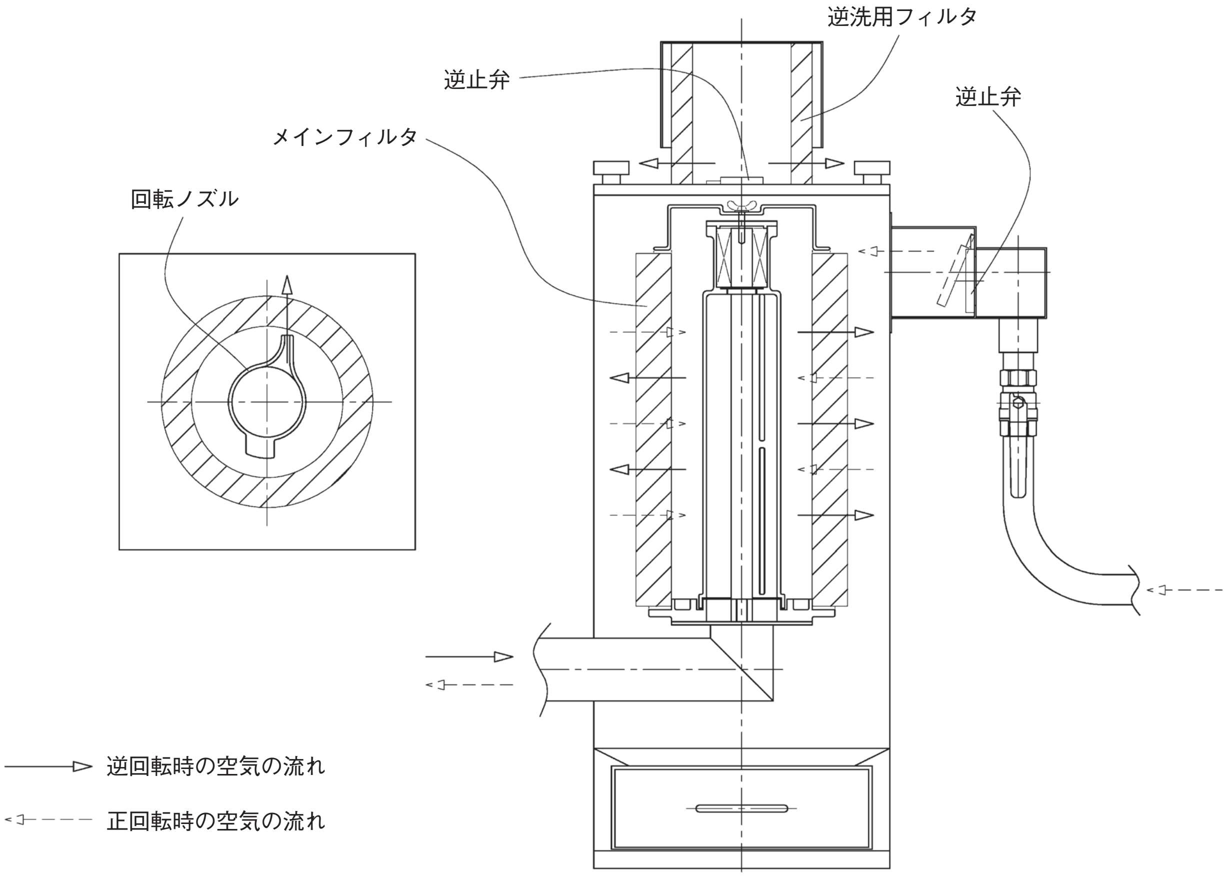


図1　ルーツ式ヒュームコレクタの自動払落し機構

ス内に付着・堆積するヒュームを少なくすることにより、火災事故の要因が減少する。

4．仕様

型式：RCP3022A

吸込風量：3.5m³/min

吸込口径：32mm×３本

最大吸込圧力：－20kPa

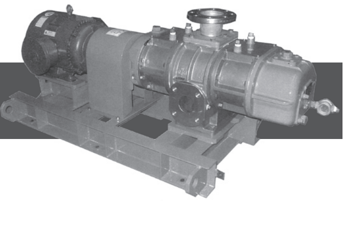
モータ出力：2.2kW

概略寸法：L1,300×W350×H910（mm）

質量：160kg

5．おわりに

環境改善機器としての、溶接ヒューム発生源回収方式のルーツ式ヒュームコレクタにより、溶接作業者の快適性・安全性について満足いただけるものと確信している。



ドライガスシールを装備したロータリブロワ(ルーツ式)

株式会社 宇野澤組鐵工所
技術部　設計課
小嶋　邦晴

1．はじめに

化学プラント向けガスブロワで、近年、特に海外向けにおいて、軸封部にリキッドシールの代わりにドライガスシールの使用を要求する顧客が増えてきている。

当社は、1995（平成７）年にロータリブロワ（ルーツ式）の（以下、ブロワ）軸封部に初めてドライガスシールを装備した。

本稿ではその概要を紹介する。

2．ブロワへの事例

⑴　取扱ガスの成分

毒性がある塩素ガスや、引火性がある炭化水素等、大気側へ漏らすことができないガスに採用されることが多い。

⑵　ドライガスシールのサイズ

吸込口径65Aの小型ブロワから350Aの大型ブロワの間で、６種類のサイズのドライガスシールを採用した。

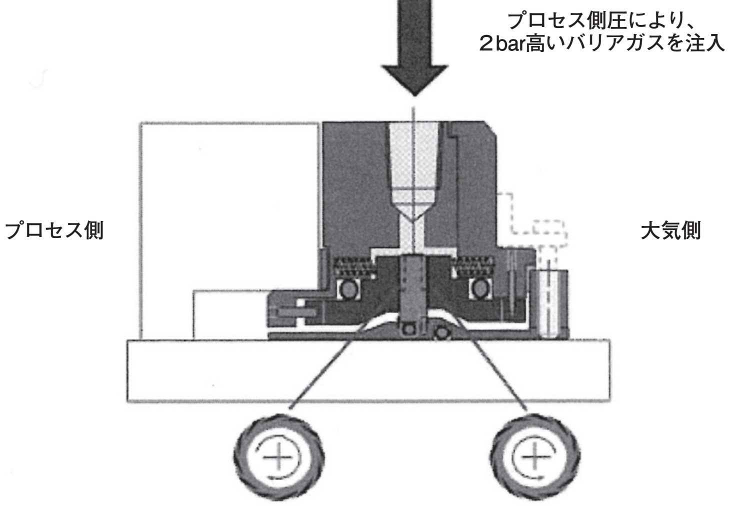


図１　ドライガスシールの構造

⑶　ブロワ納入実績

2011（平成23）年までに30台の納入実績がある。また、本年前半にドライガスシールを採用するブロワを２台受注した。

写真１に当社工場より出荷する際に撮影したドライガスシールを装備したブロワを示す。

３．ドライガスシールの構造

ドライガスシールはシングル、ダブル及びダンデムの構造があり、ブロワはダブルシール（対向型）を多く採用している。

プロセス流体を大気側へ漏らさない構造であり、シール面にドライガスを供給し、非接触を維持する。

図１にドライガスシールの構造を示す。

４．ドライガスシールのメリット及びデメリット

⑴　メリット

①　非接触シールのため、接触シールのダブルメカニカルシールと比較して、シール面での発熱や消費動力が削減される。

②　シール面での摩耗がほとんどないため、シールの寿命が長くなる。

⑵　デメリット

①　ダブルシールに比べ価格が高い。

②　ダブルシールに比べ納期がかかる。

５．おわりに

近年、省エネ対策として、ブロワの消費電力に対しても削減が求められている。駆動源であるモータも、国家プロジェクトとして高効率化が推進されている。

ブロワの省エネ対策として、ドライガスシールの採用が多くなればよいと考える。

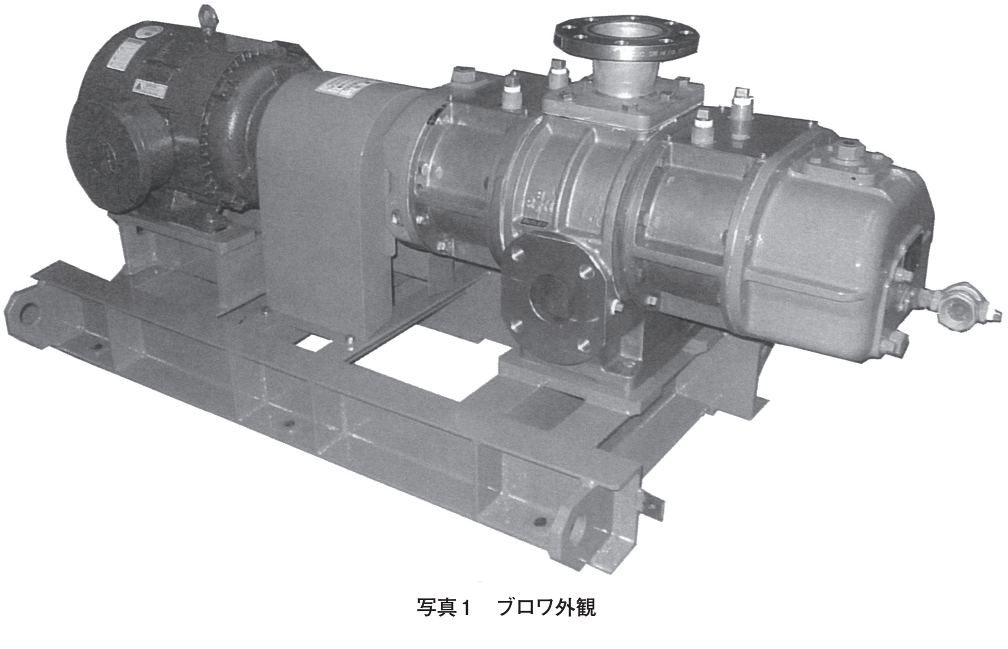


写真１　ブロワ外観

機械遺産を巡る旅

vol.33

香川県南西部に位置する仲多度郡琴平町には、日本最古の劇場「旧金毘羅大芝居」がある。「こんぴらさん」への参拝客で賑わう同地の娯楽施設として、江戸時代から人々に愛されてきた芝居小屋だ。舞台装置には「廻り舞台」が採用され、その床下には4人の人力で舞台を動かせる機構が組み込まれている。これらは旋回座軸受の始祖とも言えるもので、今もなお、四国路の春を告げる「四国こんぴら歌舞伎大芝居」などの舞台として稼働し続けている。

旧金毘羅大芝居（金丸座）の廻り舞台と旋回機構

（香川県）

五重塔や清水寺など、宮大工による芸術的かつ構造的にも優れた日本の木造建築物は世界的にも知られているが、機械においても江戸時代には木工が主体であり、その技巧の優秀さには歴史的価値を認めることができる。

その木造建築と木製機械の見事な融合による建物が「旧金比羅大芝居」である。これは香川県仲多度郡琴平町にある金刀毘羅宮の参道脇に建てられた芝居小屋で、現存するものとしては日本最古の芝居小屋である。

江戸時代から「こんぴらさん」への参拝客で賑わう同地では、年間３度の会式時に様々な市が立った。中でも仮設の芝居小屋で行われた歌舞伎は人気を博した。

1835（天保６）年、高松藩寺社方より常設の芝居小屋を建設する許可が下り、金刀比羅宮別当金光院は金毘羅大芝居を建設した。常設となったことで、より芝居に適した仕様が可能になり、演出を盛り上げる舞台装置がいくつも組み込まれた。その中でも特に大掛かりで代表的な装置が「廻り舞台」であった。

廻り舞台とは、舞台中央に組み込まれたターンテーブルにより背景などのセットを回転させる機構で、これにより芝居のシーンを瞬時に変更することができる。金毘羅大芝居の舞台には直径7.3mの廻り舞台が使われた。「奈落」と呼ばれる舞台の床下には、この廻り舞台を支えて回転させるための回転ゴマが組み込まれている。この回転ゴマには、丸太を加工した「ころ」による文字通りのころ軸受けが使用されている。直径120mmのころ３本を１組として、6.3mの円盤内に26組のころを敷き詰めることで支え、可動させている。総重量は２～３トンにも達するが、４人の人力によって軽くかつ静粛に舞台を回転できるというから、精度が高く効率の良い機械であることが伺える。この回り舞台と回転機構は、我が国の機械技術の高さを示すものとして、また伝統芸能の発展に貢献した機械装置として、2010（平成22）年度機械遺産に認定された。

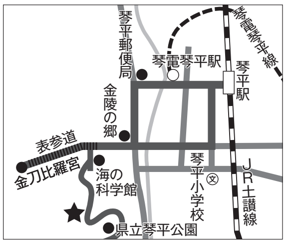
しかし、時代と共に娯楽は変化し、金毘羅大芝居は映画館として利用された後、やがて廃館となった。しかし1970（昭和45）年、国の重要文化財に指定されると再び注目を浴び、２年後に移築・修復工事が開始され、1976（昭和51）年に現在の場所に竣工した。内装は江戸時代の姿をそのまま再現しており、当時の雰囲気の中で芝居を見ることができる。

1985（昭和60）年以降は、毎年春に「四国こんぴら歌舞伎大芝居」が開催され、廻り舞台は今も人力により旋回している。

Information

旧金毘羅大芝居（金丸座）

- 住所：〒766-0001 香川県仲多度郡琴平町1241
- 電話：0877-73-3846
- 開館時間：９時～17時
- 入館料：大人500円、中・高校生300円、小学生200円
- 休館日：催物開催日
- 交通機関：JR琴平駅から徒歩20分



周辺一押し情報

10月９～11日　金刀比羅宮例大祭

4月上旬　四国こんぴら歌舞伎大芝居

こんぴら歌舞伎の開幕前日、出演者が人力車に乗って「お練り」を行う

写真提供：琴平町教育委員会／琴平町観光商工課

機械遺産は一般社団法人 日本機械学会が認定したものです

Part 1 ドイツにおける廃棄物処理について

～海外情報 平成24年8月号より抜粋～

（ジェトロ・ウィーン事務所　産業機械部　坪井　智之）

ドイツでは、2012年６月１日から新しい廃棄物処理法が施行された。1994年に制定、1996年施行された「ドイツ循環経済・廃棄物法」を改正したもので、「循環経済法（KrWG：Kreislaufwirtschaftsgesetz）」と呼ばれる。

改正の目的は、プラスチックや金属といった資源のリサイクル率の向上とエネルギー等への利用促進である。この「循環経済法」では、リサイクルの準備段階とリサイクル以外の利用（廃棄物の焼却の際に発生する熱エネルギーの利用等）を明らかにしている。また、廃棄物政策については、次の５項目を優先度の高い順に挙げている。

①　廃棄物の発生抑制（フロンガス等の自然環境を損なう物質、材料の使用禁止を含む）
②　リサイクルの準備（ペットボトルの回収やプラスチック容器等の再利用）
③　リサイクル（資源の再利用に向け、廃棄物をリサイクル）
④　エネルギー利用を含めた、その他の利用
⑤　廃棄物の処分

本稿では、本年４月にドイツ･ベルリン市で開催された、Abfallwirtschaft2012（廃棄物管理2012）より、ドイツの廃棄物処理の実例として、Rhein-Sieg 廃棄物処理管理会社（RSAG:Rhein-Sieg Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH）Ludgera Decking氏の講演内容を報告する。

1. RSAGの背景（地域、データ、実績）

RSAGは、Nordrhein-Wstfalen州で２番目に大きなRhein-Sieg地域にある廃棄物管理を行う会社で、同地区で20年以上の実績がある。

⑴　Rhein-Sieg地域の特徴

・19の都市と市町村
・面積1,153km²
・人口約600,000人
・250,000世帯
・21,000社・中規模の製造業
・観光業

⑵　RSAGの組織構成

RSAGはRhein-Sieg地域が98％の株を所有し、２％はBonn市の廃棄物特別目的協会であるREK（Rheinische Entsorgungs-Kooperation）が所有している。この共同事業のきっかけは、両方の地方自治体の長期的で、透明かつ費用対効果の高い廃棄物管理を確保するための廃棄物の領域でのシナジー効果を期待したものである。

2. 実際の取り組みについて

表１に、2010年のRhein-Sieg地域の廃棄物の項目とその発生量を示す。発生量の多いものは家庭ごみ、有

表１　2010年のRhein-Sieg地域のごみ発生量

項目 ＼ トン／年	2010年
家庭ごみ	76,100（25％）
紙類（紙、段ボール、段ボール箱）	52,800（17％）
粗大ごみ	24,400（８％）
リサイクルごみ	32,300（11％）
事業系ごみ	28,600（９％）
有機系ごみ	72,400（24％）
草木類	19,300（６％）
合計	305,900（100％）

出典：Abfallwirtschaft2012講演資料、Ludgera Decking氏、RSAG mbH

機系ごみと紙類であり、全体の66%を占めている。

(1) **紙類：PPK（Papier、Pappe、Kartonagen）**

・新しい廃棄物処理法：商業的収集について

第３条　第18節　連邦行政裁判所によって限定されていた収集期間の延長

第17条　第３節　商業的収集の禁止

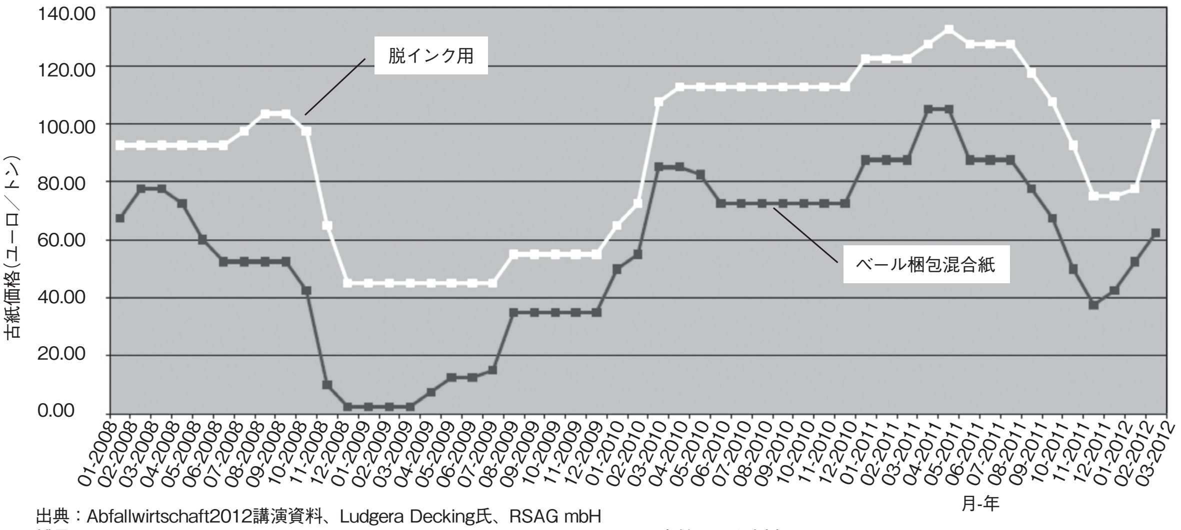
① 古紙類

図１に古紙の価格変動について示す。古紙価格は、2008年９月から2010年４月頃までのドイツにおける金融経済危機による産業の衰退の影響で大きく値下がり、その後は経済危機前の水準に戻ったが、2011年の欧州経済危機の影響により下落した。しかし、2012年に入り再び価格が上昇しつつある状況である。

収集された古紙の取引先として、RSAGは図２に示す３つの製紙会社と１つの古紙リサイクル企業との取り引きを行っている。

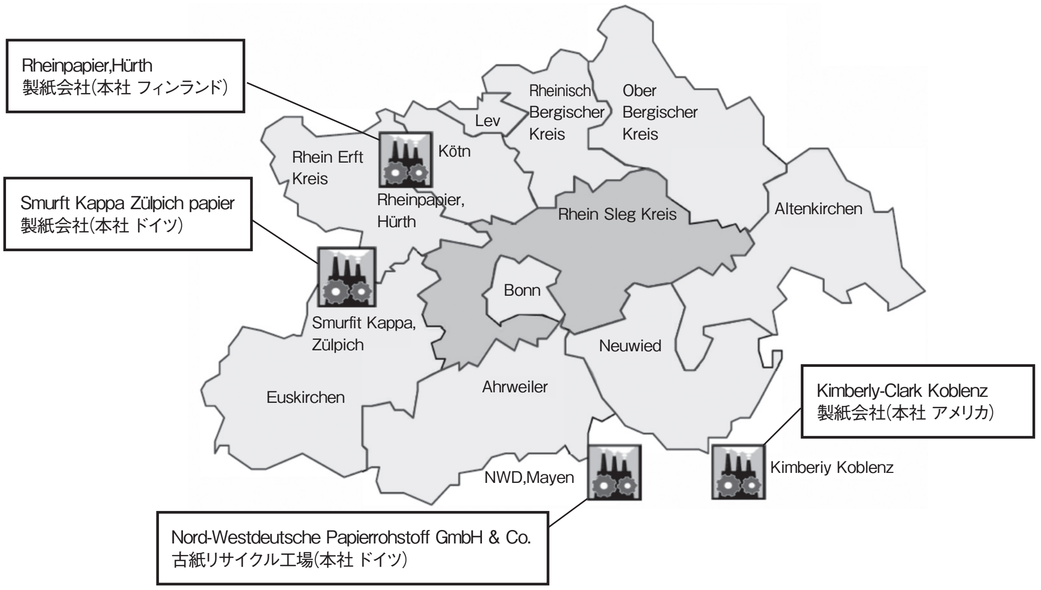
② 資源ごみ収集用コンテナ

Rhien-Sieg地域では、2012年１月１日より資源ごみ収集用コンテナの利用を開始している。以前は、黄色い袋を使用していたが、240リットルの黄色いフタのコンテナに変更し、この資源ごみ収集



出典：Abfallwirtschaft2012講演資料、Ludgera Decking氏、RSAG mbH
補足：EUWID：Europäischer Wirtschaftsdienst GmbHで、ドイツのKarlsruheに本社を置く欧州経済サービス会社で、環境関連に関する書物の印刷及びオンライン出版をしている。

図１　古紙の価格変動（EUWIDの調査より）



出典：Abfallwirtschaft2012講演資料、Ludgera Decking氏、RSAG mbH

図２　RSAGが古紙の取り引きをしている企業

用コンテナの設置を義務付けた。

⑵ **循環経済法の改正：生ごみ**

循環経済法では、“第11条　生ごみと汚泥”の廃棄に関して、以下のように記載している。

これは、第７条　第２節～第４節と第８条　第１節の要件履行のために必要である。

生ごみは第17条　第１節の規定により仕分ける義務があるが、2015年１月１日からは完全に分別しなければならない。

図３に家庭で所有するコンテナの数と堆肥化量の変動を示す。家庭用コンテナの数は年々増加しているが、家庭で堆肥化を行う量は減少している。家庭から排出されるごみの量が増加していることを示している。

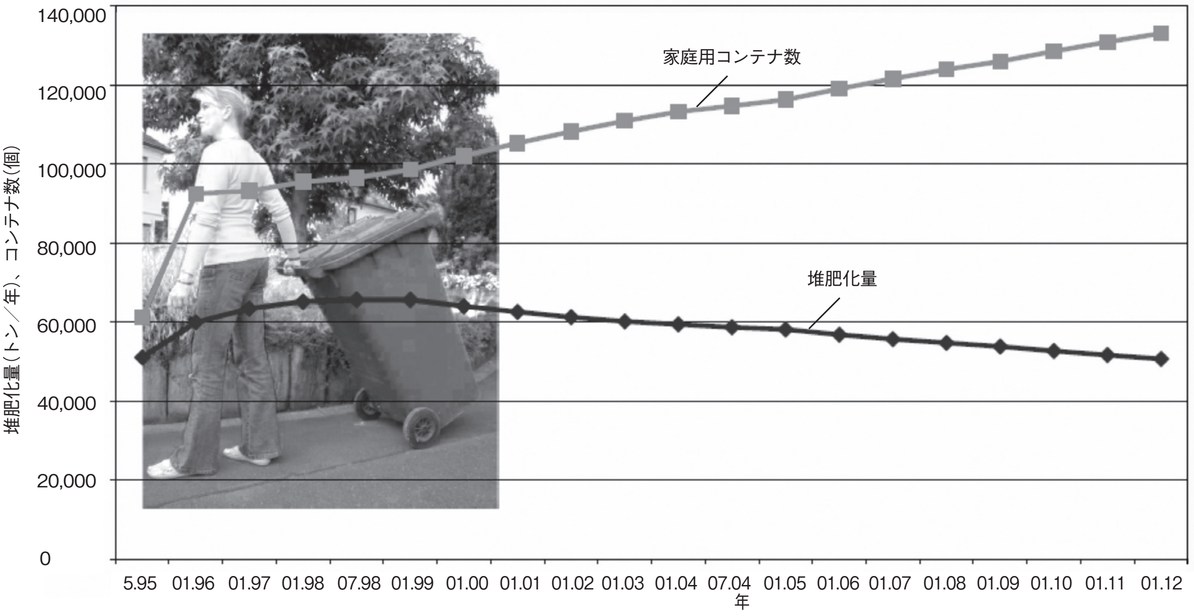
なお、Rhein-Sieg地域の有機系ごみと草木類の収集量は以下の通りとなる。

＜2011年に収集した量＞

有機系ごみ	72,500トン／年
草木類	19,500トン／年
合　計	92,000トン／年

一方で、RSAGが所有している堆肥化施設の処理能力は以下の通りである。

Sankt Augustin	26,000トン／年
Swisttal-Miel	27,000トン／年
合　計	53,000トン／年



出典：Abfallwirtschaft2012講演資料、Ludgera Decking氏、RSAG mbH

図３　家庭用コンテナ数と堆肥化量の変動

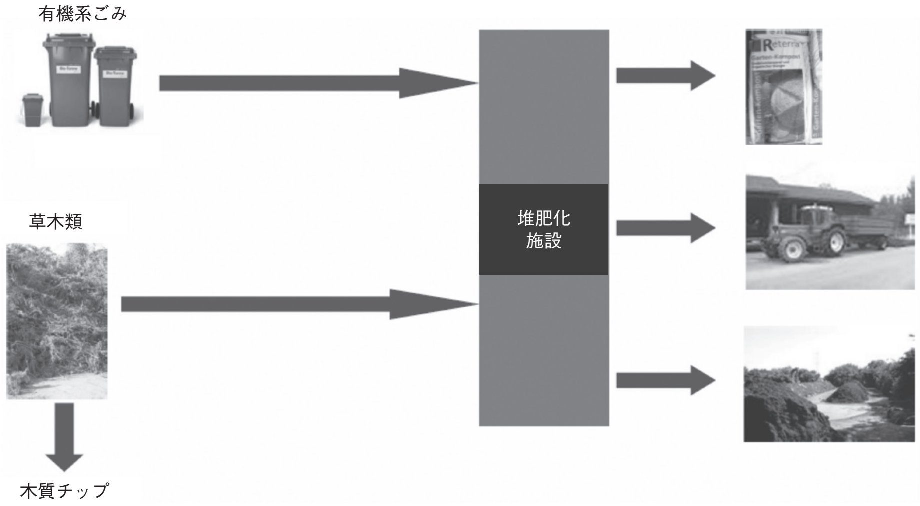
草木類のリサイクルとエネルギー回収を行う理由としては、下記のことが考えられる。

・再生可能資源からの堆肥化とエネルギー回収は、それらのCO_2排出量と同等である。

・生ごみや草木類によるバイオガス施設とバイオマス発電施設は、資源保護のために活用される。

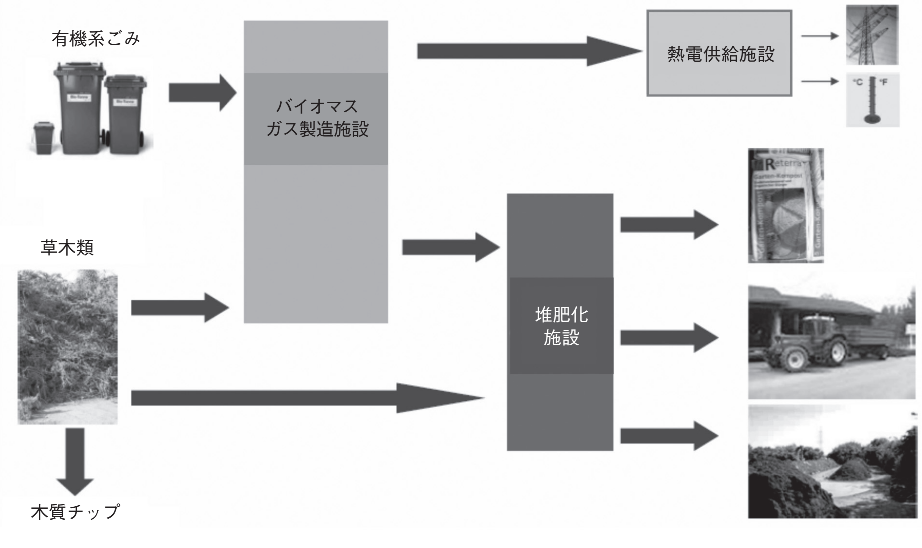
しかしながら、現在、RSAGが行っている有機系ごみと草木類の処理システムは、図４に示すように堆肥化のみである。

気候変動と資源に対する保護が、一般ごみを管理する企業の責任であるとすれば、有機系ごみや草木類は堆肥化だけでなく、再生資源からのエネルギー回収も行うべきである。RSAGでは、図５に示す内容の計画までは終わっており、電力会社等の関連事業との協議及び建設のための準備を進めている。



出典：Abfallwirtschaft2012講演資料、Ludgera Decking氏、RSAG mbH

図４　RSAGの有機系ごみと草木類の処理システム（現状）



出典：Abfallwirtschaft2012講演資料、Ludgera Decking氏、RSAG mbH

図５　RSAGが考える有機系ごみと草木類の処理システム（計画）

Part 2

米国における鉄鋼業界の動向について

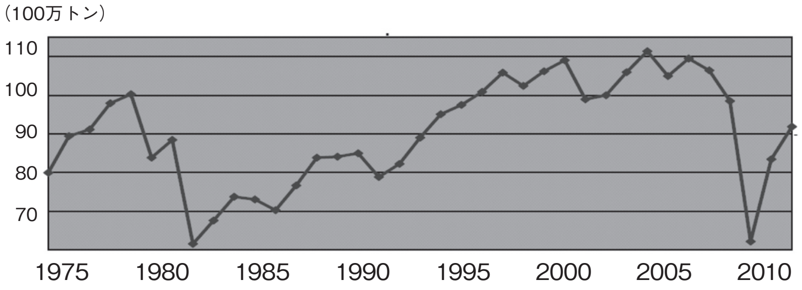
～海外情報 平成24年８月号より抜粋～

（ジェトロ・シカゴ事務所　産業機械部　川内　拓行）

１．米国における鉄鋼市場動向

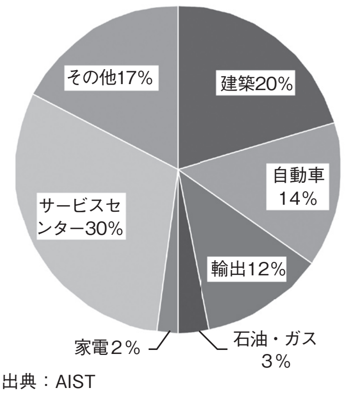
2011年における米国の鉄鋼出荷量は9,200万トンとなった。2010年比で10％増となったが、リーマンショック前のレベルには戻っていない。なお、直近５年の平均出荷量は8,800万トンであり、2011年はそれを４％ほど上回ったが、直近10年の平均出荷量9,700万トンと比べると６％減となった。

NAFTA（米国、カナダ、メキシコ）での粗鋼生産量の推移を図３に示す。2009年の景気の落ち込み時には、その生産が約半分に落ち込んだ。その後、回復基調にはあるものの、2009年のリセッションより以前のレベルには至っていない。2011年の通年ではNAFTAでの粗鋼生産量は１億1,700万トン、2010年比で約７％の増加となった。



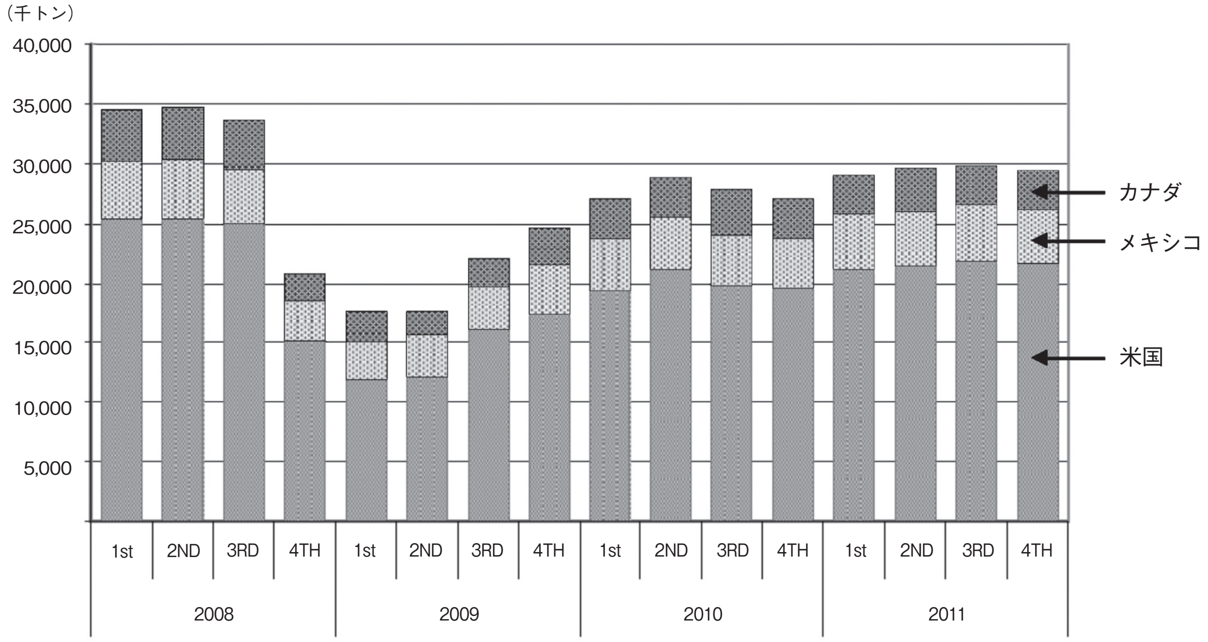
出典：AIST

図１　米国の鉄鋼出荷量の推移



出典：AIST

図２　マーケット別出荷量割合（米国）

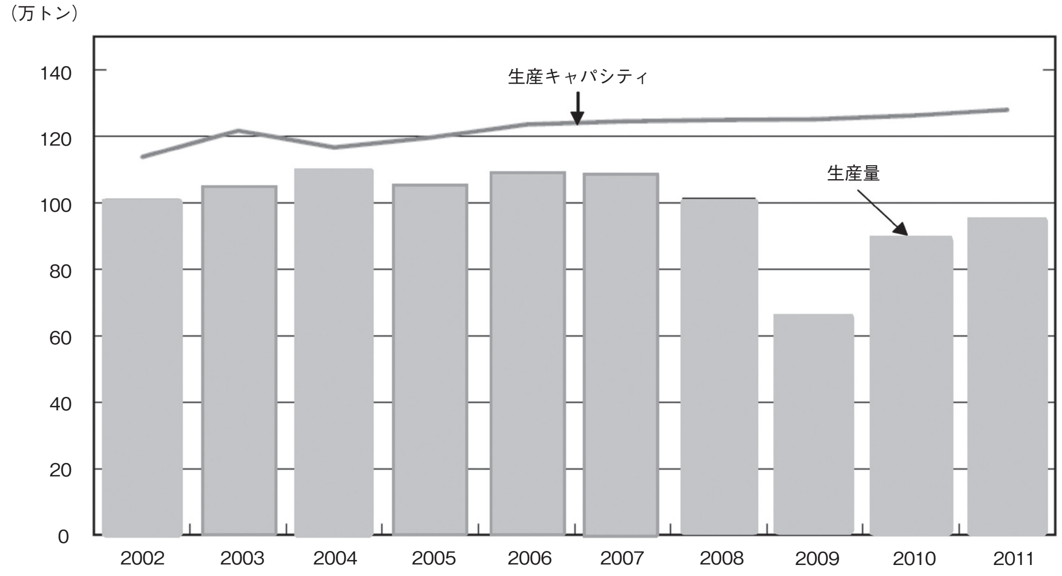


出典：AIST

図３　北米における粗鋼生産量の推移

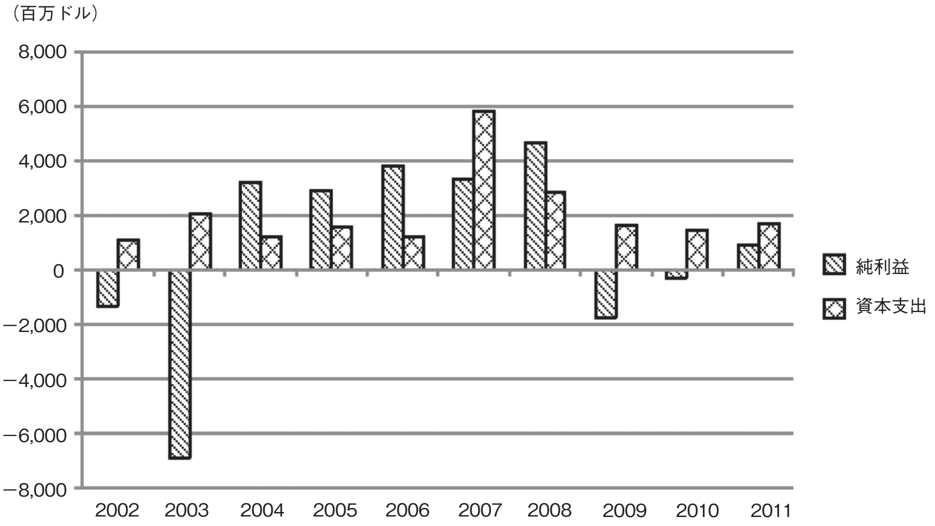
2．米国における鉄鋼生産に係る状況

米国における鉄鋼生産は世界での競争にさらされており、より効率的な生産が求められている。その中で設備稼働率は、過去10年間平均では81％であったが、2009年のリセッション時には約50％まで落ち込んだ。



出典：AIST

図４　設備稼働率の状況



出典：AIST

図５　主要鉄鋼メーカの財務状況

Part 3

駐在員便り in ウィーン

～海外情報 平成24年9月号より抜粋～

（ジェトロ・ウィーン事務所　産業機械部　坪井　智之）

みなさんこんにちは。日本はまだまだ残暑が厳しく暑い日が続いていると思います。ウィーンの気候はというと、先月号で「暑い日が続き」と記載したばかりですが、７月中旬以降、曇りや雨の日が多くなり、20℃前後の日が続きました。８月初旬には35℃を超える日が続いたりしましたが、毎日の最高気温が25～35℃の間を行き来しているような落ち着かない感じです。それでも、ウィーンの湿度は50％程度と低いので、日本と比べてかなり過ごしやすいです。

市内は夏の長期休暇期間ということで多くの観光客でにぎわう一方で、衣料や靴などの主力商品は既に冬物に代わっていて、半そで短パンでアイスクリームを持った人と冬服で着飾ったマネキンの展示が奇妙な印象を受けます。また、７月～８月末までオペラ座などが休館となる代わりに、市庁舎前の広場には巨大なスクリーンが設置され、コンサートやオペラなどが上映されています。ただし、日没の時間が21時頃なので、上映開始時間もそれ以降と少し遅いのですが、その周辺には多くの屋台が営業しており、多くの観光客も利用されるので昼間からにぎわっています。中でも鉄板焼きは夕方になると行列ができるくらいの人気です。

話は変わりますが、７月末頃に、子供がディズニーの映画を観たいとのことで、土曜日の午後に映画館が併設されたショッピングセンターに行きました。その映画はドイツ語吹替版と原作の英語版が上映されており、英語版のチケットを購入しました。開始５分前に指定されたホールに行くと、客席数は約300席あるのですが、真っ暗で誰もいませんでした。ホールを間違えたかなと思い、ドイツ語吹替版のところに行って、入口に居た係員に確認すると、先ほどの誰もいなかったホール番号を案内されました。戻ってみると、入口の扉は開放されたままで、既にスクリーンには宣伝が開始されていましたが、観客はゼロ。子どもと２人で購入した席にいってみると、座ったときにスクリーンが真正面に見える非常に良い席でした。そのうち誰か来るだろうと思っていたのですが、英語とドイツ語が混在する宣伝が終わり、本編が始まっても誰も来ませんでした。結局、土曜日の午後の約２時間、300人のホールを貸し切った状態で映画を観ることができ、親子２人で20ユーロ以上の満足感が得られました。

続いて、先月号でプールに関するお話を記載しましたが、もう少しお話したいと思います。

観光客でにぎわうケルントナー通り（１区、Kärntner Straße）

日本も同じですが、こちらでもチケットを購入する際に、子供用の浮輪などの救命胴衣を持参しているかどうか確認されます。そして、プールに入る際には、子供にそれを着用させることが親の監視責任になり、これを怠る（または見逃す）と、監視員から注意を受けます。ただし、私が行ったプールだけだと思うのですが、この注意はその場限りではなく、その後も遊んでいる間も延々と続きます。私の妻と子供達が平日に幼稚園のお友達とそのプールに行ったのですが、私の子供が浮輪を着用せずに滑り台からプールに飛び込みました。それを見た監視員のおばさんが駆けつけて、私の妻に注意したようです。その後、注意されるようなことはしていないのに、結局帰るまでプールサイドからマンマークで妻をにらみ続けていたようです。更に、日を改めて休日に家族全員で行った際も、妻のことを憶えていたらしく、プールに入ろうとすると近くまでやってきて子供の浮輪着用について指導されました。

最後に、先月号でサッカーの欧州選手権の盛り上がりも記載しましたが、ウィーンの町には不思議に感じるくらいにオリンピックに対する盛り上がりが感じられませんでした。結果的にオーストリアのメダル獲得数は1964年の東京以来のゼロに終わったのですが、サッカーの欧州選手権はオーストリアの代表チームが出場していないにもかかわらず、レストランには仮設テレビやスクリーンが設置されて、連日のように盛り上がっていました。それに引き換え、自国の選手が出場しているオリンピックではそのようなこともなく、市内にオリンピックを感じさせるような雰囲気も皆無でした。テレビ放送もドイツ系の放送局ではオリンピックの中継をしていましたが、オーストリア系では自国のサッカーリーグや欧州カップ予選を優先して放送しており、新聞記事でもスポーツ欄の主役は自国のサッカーリーグでした。盛り上がらない原因は、この時期は休暇中の旅行でオーストリア国民の人口が減って視聴率が期待できないからなのか、メダルを期待していないからなのか、よく分かりません。それでも、オリンピックでメダルがゼロだったことは衝撃だったようで、閉会式翌日の大衆紙では全選手の写真を掲載し、「私たちのオリンピックは失敗でした。ロンドンへ観光に行った人たち」という見出しで、入賞者以外の選手を批判していました。個人的には、オリンピック期間中、選手を応援するような雰囲気もなく、ましてや日本のように恵まれた練習施設に声援もほとんどないに等しいという状況では、批判された選手が少し気の毒に思えました。

Point in check

現地の旬な情報

現地の買いもの情報は？

ウィーンでの買い物といえば、旅行のお土産や高級ブランド品などは市内中心部にあるケルントナー通り（1Kärntner Straße）が有名ですが、日常の食材や生活用品については次のような店舗があります（シェアはオーストリア国内を示します）。

- スーパーマーケット：食品と日用品が主体ですが、INTERSPARなどでは家電、衣類、日用雑貨も豊富に揃っています。
  1位：Billa 約35％（Reweグループ全体）、2位：SPAR 約30％（INTERSPAR含む）、3位：Hofer 約19％
- ドラッグストア：化粧品、サプリメントが主体です。また、お医者さんから処方を受けた処方薬はApotheke（薬局）で購入します。
  1位：BIPA 約43％（Reweグループ）、2位：dm 約31％、3位：Schlecker 約23％
- 家具店：家具、インテリア、生活用品が主体で、日用大工用品なども購入できます。
  1位：XXX Lutz 約30％、2位：KIKA 約28％、3位：IKEA 約11％
- ホームセンター：日本にもあるホームセンターに近いですが、少しプロショップ志向です。
  1位：Baumax 約26％、2位：Lagerhaus、Hagebau それぞれ約20％

【左上】SRAR／INTERSPAR。【右上】BIPA。【下】XXX Lutz

Part 4 駐在員便り in シカゴ

～海外情報 平成24年9月号より抜粋～

（ジェトロ・シカゴ事務所　産業機械部　川内　拓行）

７月より松本の後任としてジェトロ・シカゴ事務所に着任いたしました川内と申します。今月より、海外情報をご報告させていただきます。前任同様、ご指導・ご支援いただけると幸いに存じます。どうぞよろしくお願い申し上げます。この駐在員便りでは、米国での生活を通じて、気づいたことや感じたことなどを率直にご報告していきたいと思います。

シカゴに到着してから早くもひと月が経過しようとしています。周囲の方々に助けられているおかげで、仕事や生活環境にも徐々に慣れてきました。今回は渡米直後の出来事を振り返り、ご報告したいと思います。

７月31日、妻と２人の息子、両家の両親が成田空港まで見送りに来てくれました。私自身、海外赴任は今回が初めてであり、まずは生活基盤を整えてから家族を招聘しようと考え、今回は単身で渡米することとしました。直前まで海外で生活をするということが現実的に意識できていなかったのですが、出国ゲートの前で子供たちと別れると、しばらく会えない寂しさが全身を貫き、ようやく実感がわいてきました。

成田発16時半の便で、同日の14時頃にシカゴオヘア空港に到着しました。約12時間のフライトでしたが、寝てしまえばあっという間です。今回は日系航空会社の予約ができず、米系大手航空会社を使いました。機内は狭く、個人用モニタもなく、キャビンアテンダントの対応もそれなりと、ここまでは事前に聞いていた通り、想定の範囲内でした。しかし、予想外に辛かったのは、エアコンがガンガン利いて肌寒かったことです。両隣の体格の良いアングロサクソン系の方々は至って平気そうでしたが、半袖ポロシャツに短パンというラフな格好の私はブランケットにくるまっていました。手荷物の中に１枚くらいは何か羽織るものを入れておくべきだったと後悔しきりです。ただ、機内食で出された鶏肉の照り焼きは味付けも良く、何より温かかったため、これが唯一の評価できる点でした（もちろんフライト自体は安全・安心です。その点は付け加えさせていただきます）。

夏休みシーズンのためか入国審査は長蛇の列でした。飛行機が着陸してから到着ロビーに出るまで１時間以上もかかり、空港に迎えに来ていただいた松本さんをずいぶんお待たせしてしまいました。その後、空港近くのホテルでスーツに着替え、ダウンタウンにあるジェトロ・シカゴ事務所に向かいました。郊外からダウンタウンはハイウェイで１時間弱の距離ですが、今回は運悪く混雑する時間帯にぶつかってしまいました。

事務所に着いた時には予定時間を大幅に過ぎており、既に歓送迎会は始まっていました。今回の対象者は、次長と産業機械担当ディレクターの交代の４名です。新旧次長と松本さんの挨拶が終わり、次は私の番です。当然、英語でのスピーチになるのですが、緊張と時差ボケのおかげで事前に考えていたセリフが全く出てこず、苦し紛れに日本語で挨拶してしまいました。最初から失敗したなと思いましたが、ナショナルスタッフの「It' s OK」のひと声に大変救われた気がしました。

二次会は日本人駐在員メンバーを中心に開催されました。場所は、事務所から徒歩で３分くらいの距離にあり、駅に隣接するビルの地下１Ｆにある「Simply Thalia」というお店です。このお店は全米で展開されるタイ料理のチェーン店ですが、寿司や変わり種の巻物も扱っており、値段もリーズナブルなことから、ジェトロ・シカゴのメンバーもたまに使っているとのことです。

アメリカナイズドされた寿司も（意外と）美味しく、去られる方々の思い出話を中心に盛り上がっていたのですが、二次会が開始してから１時間を過ぎた頃、誰かが「トイレに行ってくる」と席を立ちました。ところがなかなか戻ってきません。不思議に思っていると、どうやらトイレが見つからなかった様子です。なんでも、このビルでトイレがあるのは上の階なのですが、そこまで行けなくなっているとのことです（後に知ったのですが、このビルは多くのテナントが閉まる19時になると、エスカレータは下りのみ、エレベータは特定のフロアにしか止まらなくなる仕様とのことです）。お店のスタッフ

に「あなたたちはどこでトイレをするのか」と聞いても、「この時間はトイレがない」との返事。これは緊急事態と二次会開始から１時間ちょっとでお開きになり、トイレに行きたい人々は足早に事務所に戻っていきました。

日本では至るところでトイレを借りることができるので、都心で行動する限りにおいてはトイレがどこにあるかをあまり意識する必要性は少ないと思いますが、こと米国においては、基本的に駅やコンビニにトイレはありません。また、オフィスビルの場合は鍵がかかっていたりすることもあります。よって､外でお酒を飲む際には、事前にトイレの有無と使用可能な時間帯を確認した方が良いと思います。なお、ホテルや空港、百貨店やスーパーマーケットなどの施設にはトイレが設置されておりますのでご安心ください。

トイレ自体は日本と同様の清潔さです。ただ、不思議に思うのは、トイレのドアや壁が床下から50㎝ほどなく、外から見ると、中に入っている人の脛のあたりまでが見えるような構造になっていることです。これは、トイレでの犯罪を防止するための配慮とのことですが、最初はなんとも落ち着きません。ドアに備え付けられた鍵が非常にゆるいことも少し気になります。また、ウォシュレットも見かけたことがありません。他方で、液体石鹸やペーパータオル・エアタオルがほとんどの場所で設置されている点については好印象です。これは人から聞

ジェトロ・シカゴ事務所ビル（中央）

いた話ですが、ヨーロッパ諸国に比べれば、米国はかなりましな方とのことです。しかし、トイレ事情については日本が最高であることには間違いなさそうです。

　初回からトイレの話ばかりで恐縮です。今後、公私にわたって得られた様々な経験の中から、シカゴでの生活の一端をご紹介できればと考えております。

Point in check

現地の旬な情報

現地の買いもの情報は？

　日本でも展開している、スウェーデンの家具・雑貨店のIKEAですが、アメリカでも約50店舗が展開されており、私の住むシカゴ郊外にも大規模な駐車場を備えた店舗があります。アメリカでも安くてシンプルな家具は人気で、週末には多くの人で賑わっています。このIKEAですが、日本では「イケア」と発音しますが、アメリカでは「アイケア」と発音します。また、同様に日本にも店舗がある会員制大型スーパーマーケットのCOSTCO。１つの商品が大きい・量が多いことで有名で、各家庭で絶対必要となるトイレットペーパーやティッシュペーパーなどはCOSTCO で購入している駐在員も多くおります。COSTCOもIKEAと同様に日本とアメリカでは発音が違います。日本では「コストコ」ですが、アメリカでは「コスコ」です。「イケア」「コストコ」では通じませんのでご注意ください。

【左上】IKEA外観。【右上】COSTCO外観。【下】大量のトイレットペーパー。

海外情報ー産業機械業界をとりまく動向ー目次

平成24年９月号

調査報告

（ウィーン）　Eco Technologies for Wastewater Treatment 2012（その１）

（シカゴ）　北米における風力発電産業の動向について

情報報告

（ウィーン）　International Green Technologies Conference（その１）

（ウィーン）　Abfallwirtschaft2012（その２）

（ウィーン）　欧州環境情報

（シカゴ）　米国環境情報

（シカゴ）　最近の米国経済について

（シカゴ）　化学プラント情報

（シカゴ）　米国産業機械の輸出入統計（2012年５月）

（シカゴ）　米国プラスチック機械の輸出入統計（2012年５月）

（シカゴ）　米国の鉄鋼生産と設備稼働率（2012年５月）

※海外情報は当工業会ホームページでもご覧になれます。（http://www.jsim.or.jp/）

今月の新技術①

A New technology of this month

水素ステーション用新型水素製造装置

三菱化工機株式会社
プラントプロジェクト部
プロセス・開発グループ
内山　賢彦

1．はじめに

二酸化炭素を発生せず環境にやさしい燃料として水素が注目され、2015年頃と想定される燃料電池車の普及開始に向け、水素インフラである水素ステーションの設置拡大を目指し、国内では国家プロジェクトで水素ステーションの運用実証がなされている。

水素ステーションには、他の場所から水素を輸送するオフサイト型と、都市ガスなどの既存の燃料や水などから水素製造装置により水素を発生させるオンサイト型がある。後者は既存のインフラを活用できる利点があるが、水素製造装置には高効率と共に省スペース、低価格が求められる。

当社は、工業用途向けで長年培った水素製造技術を元に水素ステーション用水素製造装置を開発した。

2．技術概要

炭化水素系燃料から水素を取り出す燃料改質には部分改質式、オートサーマル式などいくつか方式があるが、当社は理論上最も高効率である水蒸気改質式を採用した。図１に水蒸気改質式の概略プロセスフローを示す。

①　原料（都市ガス）を圧縮機により加圧し、加熱する。

②　脱硫器にて原料中の硫黄分を除去する。

③　原料と水蒸気を混合、再加熱し、改質器に導入する。

④　700～800℃に保持された改質器にて炭化水素と水蒸気の反応により、水素リッチな改質ガスを得る。

⑤　改質ガスを所定温度にて変成器に導入し、改質ガス中の一酸化炭素と水蒸気の反応により更に水素濃度が高い変成ガスを得る。

⑥　変成ガスを冷却後、水素PSAに導入し、高純度の水素を得る。一部の水素とその他不純物は前述のバーナ燃料に使用する。

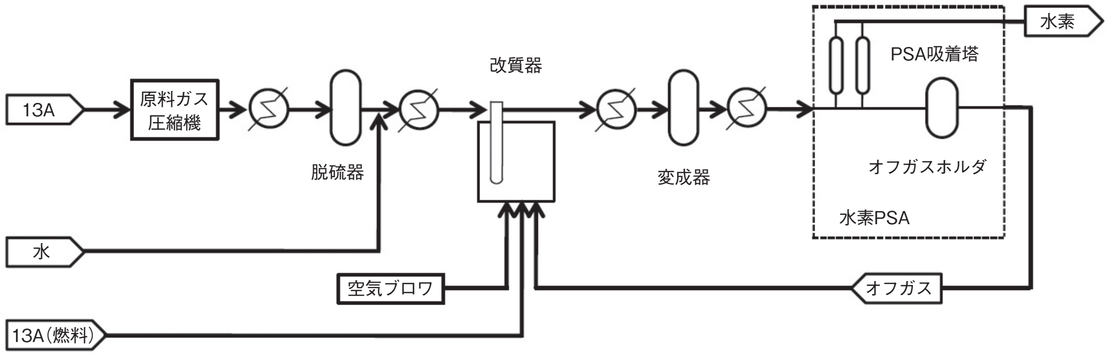


図１　水素製造装置概略プロセスフロー（13A都市ガス原料）

表１　水素製造装置目標仕様

項目	当社従来機	開発目標
水素発生量	～200Nm³/h	300Nm³/h
水素純度	≧99.999％	≧99.999％
改質効率（HHV基準）※1	75％	85％
製造効率（HHV基準）※2	72％	80％

※１　投入した都市ガス熱量に対する発生水素熱量の比
※２　投入した都市ガス熱量及び電力に対する発生水素熱量の比

３．装置の特長

前述の通り、水蒸気改質式は高温操作であるため、高い効率を達成するには廃熱の抑制、流体加熱・冷却における熱回収を高度に組み合わせることが重要であり、また水素PSAの水素回収率の向上が要求される。

本開発に当たっては、装置目標仕様を表１の通りとし、改質反応及び水素PSAなどの要素技術の開発と全体プロセスフロー及び各機器の最適化設計を行った。主要機器である改質器と水素PSAは下記の通り改良した。

①　改質器は大幅に構造を変更し、機器サイズを従来機の約20％程度とした。

②　水素PSAは真空再生の新規採用や吸着、再生サイクルの最適化などを図り、水素回収率が従来機の75％から大幅に向上したと共に、吸着塔、オフガスホルダ及び真空ポンプを含めた水素PSAシステムとして、従来機から約50％のサイズダウンを達成した。

以上の取り組みにより、改質効率は従来機より10ポイント高い85％を達成できる見通しを得た。

４．検証試作機

上記改良項目の検証のため、写真１に示す都市ガスを原料とした水素発生量75Nm³/hの試作機を製作し、当社内にて総運転時間775時間、起動停止回数58回の検証試験を実施した。

試作機の設計仕様と試験結果一例を表２に示す。本試作機の目標効率は装置規模を勘案し、82.5％としたが、運転の結果、改質効率、製造効率とも目標値を２ポイント以上上回る良好な成果が得られた。

写真１　水素製造装置試作機外観

表２　水素製造装置試作機仕様及び試験結果

項目	設計仕様	試験結果一例
水素製造量	75.0Nm³/h	75.0Nm³/h
水素純度	≧99.999％	≧99.999％
製品水素圧力	0.7MPaG	0.7MPaG
都市ガス供給量	25.8Nm³/h	25.0Nm³/h
電力	21.0kW	20.7kW
改質効率（HHV基準）	82.5％（試作機目標）	85.0％
製造効率（HHV基準）	77.4％（試作機目標）	79.7％

なお、本試作機は現在、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）／水素供給・利用技術研究組合（HySUT）「地域水素供給インフラ技術・社会実証事業（1)技術・社会実証研究」において千住水素ステーションに移設し、長期運用実証中である。

５．おわりに

本開発で得られた知見を元に、水素ステーション用水素製造装置の商品化開発を進めており、水素社会の早期実現に向け、より優れた製品を提供したいと考えている。

最後に、本開発は独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）「水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発事業（平成20～平成22年度）」及び「同（継続研究）（平成23年度）」にて実施したものであり、関係各所に感謝の意を表する。

今月の新技術②

A New technology of this month

繊維強化型複合材料によるキャビテーション損傷補修技術の確立

株式会社 荏原製作所
風水力機械カンパニー　技術生産統括　技術開発室
中本 浩章　能見 基彦　早房 敬祐

福井大学大学院
工学研究科　機械工学専攻
服部 修次　楊 暁輝

1．はじめに

浄水場や揚水発電所など、生活や産業に密接に関連している施設において使用されるポンプは、長期間の使用に耐えるため、定期的な保守管理の下で運用されている。写真１に東北管内の揚水機場で20年間以上使用された口径1,000mm以上のポンプのキャビテーション損傷を示す。ケーシング内部の広範囲にわたって顕著なキャビテーション壊食痕が確認された。キャビテーションは作動流体の圧力減少によって流体中の気泡核が成長し、流体の圧力回復が起こる場所で気泡が崩壊する現象である。キャビテーションによって発生した気泡が崩壊する際に発生する衝撃波やマイクロジェットによって、部材表面が海綿状に損傷するキャビテーション壊食現象は、材料損傷による機器の寿命低下や部材破断を引き起こす非常に深刻な問題である。ターボ機械協会指針[1)]によると、キャビテーション壊食に対する有効な事前対策方法として、耐キャビテーション壊食性に優れた材料で流体機械を製作することが挙げられている。しかし、経年使用されたポンプ機場ではキャビテーションによる材料損傷箇所を補修する事後対策技術が求められている。特に、大規模ポンプ施設の機能停止は産業や生活に多大な影響を与えうるため、補修点検の短納期化によるメンテナンス期間の短縮と補修箇所の強度向上による延命化が求められている。

近年では、比較的軽微な補修を行う場合には施工性に優れた樹脂系の補修材料が用いられることが多く、用途に応じて様々な材料が販売されている。樹脂系補修材料を適切に選定するための評価項目としては、施工性、耐水性、耐薬品性、耐キャビテーション壊食性、耐スラリー磨耗性、被補修材表面との界面強度が挙げられるが、材料メーカのカタログに記載されている情報だけでは十分ではなく、特に樹脂系補修材の耐キャビテーション壊食性については定量的な評価が行われていない。

本研究では、キャビテーションによる損傷を受けたポンプ部品を対象とした効果的な樹脂系補修材料による補修技術を確立することを目的に、多様な樹脂系補修材料について耐キャビテーション壊食性の評価を行った。本報告では我々が検討した樹脂系補修材の中で最も優れた耐キャビテーション壊食性を示した補修用繊維強化型複合材料であるGFRP（ガラス繊維強化プラスチック）の検討結果について報告する。

写真１　20年以上使用されたポンプ内部に発生したキャビテーション損傷

2．試験方法及び試験材料

⑴ 試験方法

キャビテーション壊食試験は、ASTM G32-03 Designation、Annual Book of ASTM Standards（2005）に基づく磁歪式振動装置を用いた静置試験片法によって行った。図１に試験装置の概要を示す。振動子の増幅ホーンの先端に耐壊食性に優れた直径16mmのステンレス鋼製のチップを取り付け、このチップと平行になるよう試験片を対向させて静置した。チップと試験片の間隔は１mmであり、振動子の共振周波数は19.5kHz、チップ端面の全振幅（peak to peak）は50μm一定とした。試験結果は累積体積減少量を用いて整理した。質量は所定時間ごとに取り出した試験片をイオン交換水中で超音波洗浄し、真空装置で乾燥させた後に精密天秤（感度0.01mg）を用いて測定した。

⑵ 試験材料

本研究では、GFRP（ガラス繊維強化プラスチック）の耐キャビテーション壊食性を検討するに当たり、GFRPを構成する各層の構造が耐キャビテーション壊食性に与える影響を調べるために以下の４種類の試験片について試験を行った。

① 表面にコーティング材Ａが施工された試験片GFRP-A

② 表面にコーティング材Ｂが施工された試験片GFRP-B

③ 表面がコーティングされていない試験片GFRP-C（non-coating）

④ コーティングＡが施工されているがガラス繊維を含有していない試験片GFRP-A（non-fiber）

写真２に壊食試験前のGFRP-AとGFRP-Bの表面を示す。GFRP-Aの表面（写真２(a)参照）には繊維の筋は観察できなかったがGFRP-Bの表面（写真２(b)参照）には多数の繊維の筋が見られた。

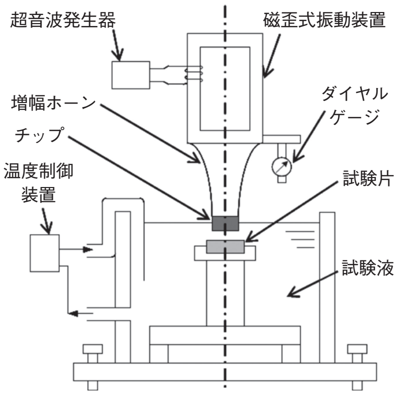
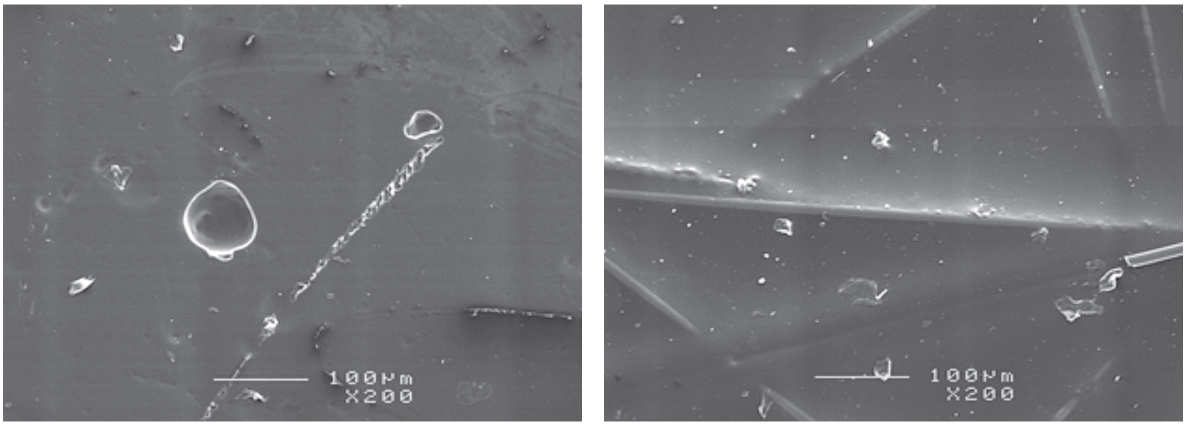


図１　磁歪式振動装置



(a) GFRP-Aの表面　　(b) GFRP-Bの表面

写真２　壊食試験前のGFRP試験片の表面

3．試験結果と考察

⑴ 試験結果

図２に、GFRP試験片の体積減少量曲線を示す。●印で示したGFRP-Aの体積減少量は、試験開始直後から直線的に増加した。５時間後には７mm³に達し、その後、減少速度は低下したが10時間後には11mm³に達した。◆印で示したGFRP-Bの体積減少量は、試験開始後やや大きな速度で増加し、２時間経過時には10mm³に達した。その後、減少速度は低下しGFRP-Aの勾配とほぼ同一の勾配となった。▲印で示したGFRP-C（non-coating）の体積減少量は、試験開始後急速に増加した。○印で示したGFRP-A（non-fiber）の体積減少速度は、試験開始0.5時間から１時間にかけて最大となり、およそ16mm³に達した。その後、1.75時間後までわずかに低下し、1.75時間以降から再び大きな速度で増加、2.5時間後にはおよそ30mm³となった。

⑵ 考察

GFRP-Bの体積減少量がGFRP-Aの体積減少量よりも大きい理由としては、表面粗さの影響が考えられる。図３より、GFRP-Aの表面粗さは1.92μmRaであり、GFRP-Aよりも体積減少量の大きいGFRP-Bの表面粗さは16.98μmRaであることが分かった。湯沢らはキャビテーション壊食量は材料表面の粗さに対して単調増加する傾向にあることを示しており[2)]、本研究のGFRP-AとGFRP-Bの表面粗さと体積減少量の関係は湯沢らの結果と同様の傾向を示した。

GFRP-A（non-fiber）の体積減少量がGFRP-Aの体積減少量よりも大きい理由としては、ガラス繊維が影響していると考えられる。写真３(a)に示したGFRP-Aの壊食面を見ると、試験片内のガラス繊維が樹脂母材の脱落を拘束していることが確認できる。これに対してGFRP-A（non-fiber）はガラス繊維を含有していないため、繊維による脱落を拘束する作用が得られない。

GFRP-C（non-coating）の最大速度期の勾配は

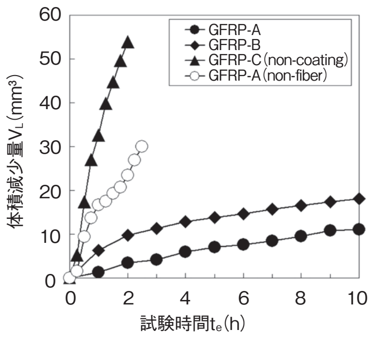


図２　GFRP試験片の体積減少量曲線

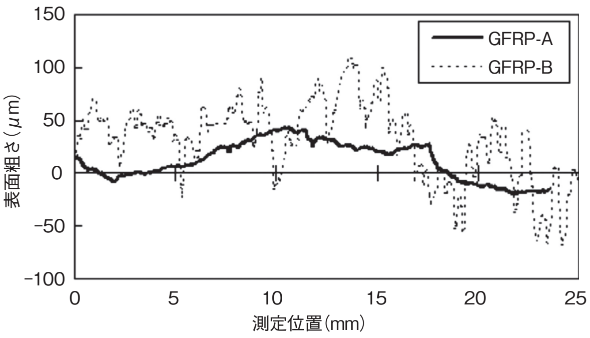
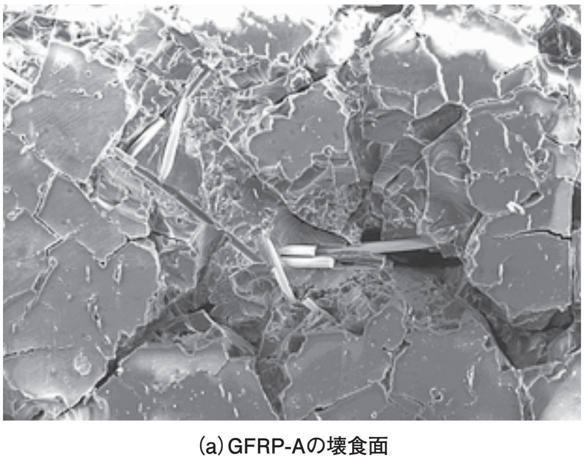
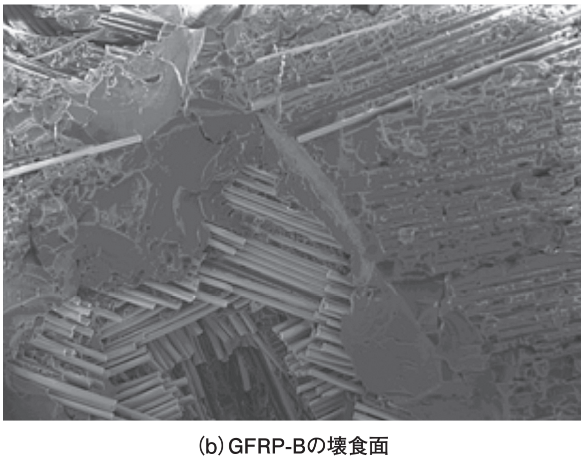


図３　GFRP-A及びGFRP-Bの表面状態



(a)GFRP-Aの壊食面



(b)GFRP-Bの壊食面

写真３　壊食試験後のGFRP試験片の表面

43.6mm^3/hであり、他のGFRP試験片に比べて壊食速度が大きい。写真３(b)にGFRP-C（non-coating）の壊食を示す。壊食面から繊維と母材が剥離した様相が観察でき、繊維が母材を拘束する効果が得られずに耐壊食性が低下したと考えられる。

GFRP-A（non-fiber）の最大速度期の勾配がGFRP-C（non-coating）よりも小さい理由としては、GFRP-C（non-coating）はコーティングされておらず、GFRP-A（non-fiber）はコーティングされていることが原因であると考えられる。

４．結論

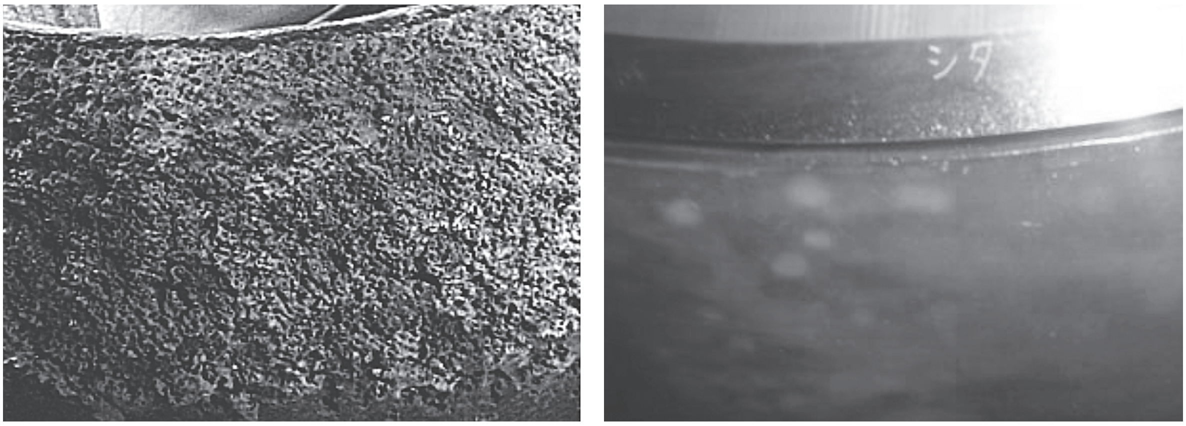
本研究では、キャビテーションによる損傷を受けたポンプ部品を対象とした効果的な樹脂系補修材料による補修技術を確立することを目的に、多様な樹脂系補修材料について耐キャビテーション壊食性の評価を行った。

補修用繊維強化型複合材料GFRPの検討の結果、最も耐壊食性に優れているのはGFRP-Aであり、次いでGFRP-Bの耐壊食性が優れていることが明らかとなった。GFRP-C（non-coating）及びGFRP-A（non-fiber）の耐壊食性は比較的小さく、その原因は積層構造と含有繊維の影響であることが確認できた。

我々が樹脂系補修材料の耐キャビテーション壊食性を評価した結果[3)]、GFRP材料は比較的耐キャビテーション壊食性に優れた補修用樹脂材料であることが明らかとなった。特に、GFRP-Aは検討した補修材の中では最も耐キャビテーション壊食性に優れていることが確認できた。

また、耐キャビテーション壊食性の検討に加えて、GFRPの施工性及び価格を検討した結果、損傷部品を新規品に取り替える場合よりも低コスト、短納期で補修を行うことが可能となり、GFRPによるキャビテーション損傷部の補修技術を確立することができた。写真４は実際にGFRP-Aを用いてキャビテーション損傷部を補修したものである。GFRPの接着力を損なうことなく、凹凸の激しい損傷面に施工する技術を適用することで、キャビテーション壊食に対する延命化を達成すると共に流体性能を回復することが可能となった。

＜参考文献＞
1)「TSJ G001 ポンプのキャビテーション損傷の予測と評価」、2011年
2)「高圧用調整弁のキャビテーション壊食（第７報、プラグ表面粗さの初期壊食量に及ぼす影響）」、日本機械学会第75期通常総会講演会講演論文集Ⅲ、1998年、pp.39－40
3)「補修用繊維強化型および粒子強化型複合材料のキャビテーション壊食」、ターボ機械第40巻第２号、2012年、pp.21－26



(a) 補修前　　(b) 補修後

写真４　GFRP-Aによる補修事例

企業トピックス

Company Topics

最先端のバイオ技術で日本が産油国になる！藻類の培養によるバイオ燃料の事業化を目指して

株式会社ＩＨＩ
新事業推進部
バイオプロジェクトグループ
部長　成清　勉

藻類バイオ燃料への期待

藻類バイオ燃料とは、藻の育成の過程において藻体内に生産される油分を回収・精製した燃料であり、飛行機や船舶などの燃料として利用されるものです。藻類バイオ燃料は、将来において枯渇が懸念される石油のような化石燃料に代わる新たなエネルギー源として、世界各国で研究開発が進められています。

従来のバイオ燃料は、トウモロコシやサトウキビといった穀物を糖化・発酵させてエタノールを作り、乗用車のガソリンの代替燃料として用いられていました。ところが、食糧や飼料価格の高騰、生産農地拡大のための森林伐採などの問題が指摘されており、非食用の原料によるバイオ燃料の実用化が急務となっています。

世界を変える可能性をもった榎本藻

2011（平成23）年７月に、神戸大学発のベンチャー企業である㈲ジーン・アンド・ジーンテクノロジー（G&GT）が、現時点で明らかになっている藻類の中で、燃料生産力が最も高い藻「榎本藻」の保有を明らかにしました。榎本藻は国内で発見された藻をベースに、独自の品種改良を重ね、燃料生産に適した性質を持つように開発された藻です。更に、G&GTは榎本藻の性能を最大限に発揮できる培養法の開発にも成功しています。

榎本藻は、二酸化炭素を吸収して、太陽のエネルギーから燃料を生産する緑藻であるボツリオコッカスの一種です。１ヵ月間培養を行った場合、一般的なボツリオコッカスは細胞が１個から４個に増殖するところ、榎本藻

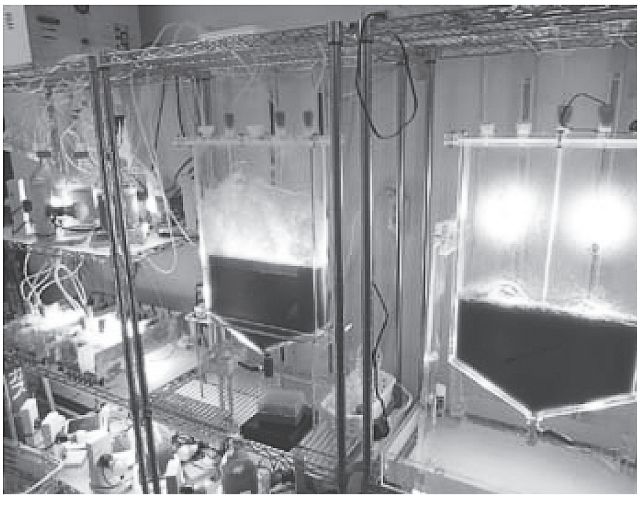


写真１　榎本藻の培養特性試験の様子

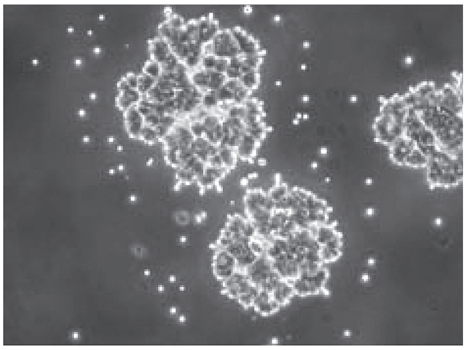


写真２　榎本藻の顕微鏡写真

１ヵ月間培養を行った場合、一般的なボツリオコッカスは１個から４個に増殖しますが、
榎本藻は約4,000個に増殖する能力を持っています。

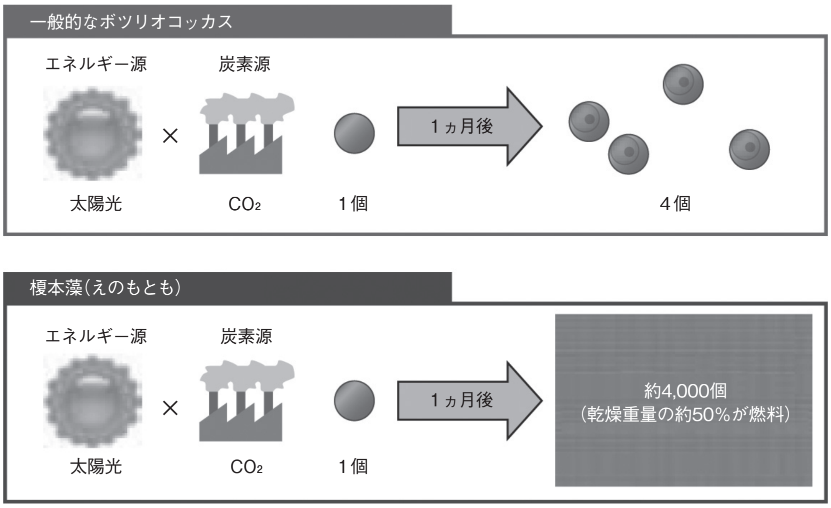


図１　藻の増殖能力比較図

写真３　榎本藻から抽出した燃料

は約4,000個（一般的なボツリオコッカスの約1,000倍）に増殖する能力を持っています。また、雑菌などが混在する環境でも培養できる堅牢性を有しているだけでなく、生産する燃料は重油に相当する炭化水素油であり、硫黄分を含まない特性を持っています。

IHI NeoG Algaeの設立

榎本藻を開発したG&GT、バイオ技術のエキスパートである㈱ネオ・モルガン研究所（NML）、バイオプラントにおいて多数の設計・施工実績を有する当社が一体となって、2011（平成23）年８月１日に藻類バイオ燃料に関する技術開発を共同で実施する新会社「IHI NeoG Algae合同会社」を設立しました。

ＩＨＩグループは、従前より生物培養に関する研究開発を行い、基盤技術を蓄積してきました。また、抗生物質生産設備やワクチン製造設備などのバイオプラントにおいて、多数の設計･施工実績を有しています。NMLは、様々な微生物を利用した医薬品、化学品、食料品生産のプロジェクトで豊富な実績を有するベンチャー企業であり、微細藻類の研究においても国内トップクラスの経験とノウハウを有しています。

今後の取り組み

現段階では、藻類バイオ燃料の生産コストは、培養のための土地代などを含めると燃料１リットル当たり1,000円程度かかる試算となっています。実用化のためには、原油価格に匹敵する１リットル100円程度までコストダウンする必要があると考えています。

コストダウンの実現に向けては、藻のスケールアップ培養の他、安価な燃料抽出、残渣の処理、排水の再利用など解決すべき様々な課題があります。今後IHI NeoG Algaeでは、当社 横浜事業所（横浜市磯子区）内に培養試験設備を設置し、研究開発を進めて行く予定です。

地下資源の乏しい日本にとって、新エネルギー源の獲得は産業競争力の強化、更には将来にわたってエネルギーや資源の破綻がない、いわゆる「持続可能な社会」の構築のために不可欠です。我々は、太陽のエネルギーによって高速で増殖する榎本藻を用い、３社の知見を融合させて、藻類バイオ燃料の量産化実現に挑戦していきます。

＜問い合わせ先＞
㈱ＩＨＩ 新事業推進部
電話03-6204-7022

エンジニアの卵たち を生み出す高等専門学校に迫る

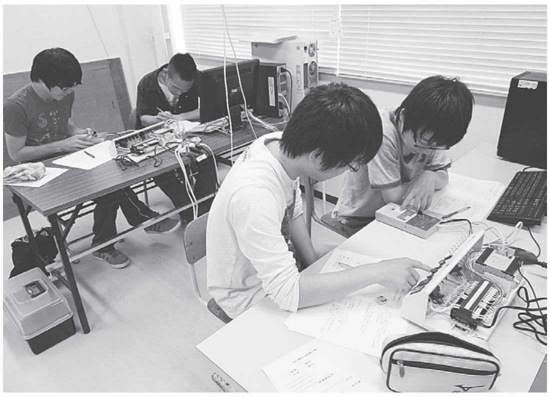
国立高専機構

和歌山工業高等専門学校

創造力と問題解決能力を身に付け 豊かな人間性と国際性を備えた人材の育成を目指す

1964（昭和39）年に開校した和歌山工業高等専門学校は、エンジニアとしての素養を身に付ける基礎教育と実践を重視した専門教育の５年間の一貫教育を通じ、社会の繁栄と環境の調和に工学を活かすための創造力と問題解決能力を身に付けさせ、豊かな人間性と国際性を備えた人材の育成を目指しています。また、本校は和歌山県中南部の豊かな自然環境の中にあり、学生たちは地域社会の特色を活かしつつ地球環境に配慮した新技術の開発に貢献する精神を養っています。

本校では、学習した理論を実践面に活かす柔軟な頭脳を育むため、一般科目と専門科目を有機的に関連させた教育課程を編成しています。例えば、知能機械工学科では、実験・実習や設計製図に多くの時間を割り当て、１年生から実践的な技術を習得できるようにしています。また４年次の「自主実験」では、学生自身が抱えている疑問をテーマに決め、計画を立てて実験し、成果を発表・報告することを通して、学生は自分で考える習慣を身に付けます。



豊富な実験・実習の授業を通し、学生たちは学んだ知識を体験的に再確認し、確かな技術力を身に付けることができます。

課外活動にも積極的に参加しており、全国高専ロボットコンテストや全国高専デザインコンペティションなど様々な大会で受賞を果たしています。これらの活動は、学生たちが授業で習得した能力をより実践的に発揮する場にもなっています。

進路指導では、低学年次から工場見学などを実施して技術者としての自覚を育む他、４年次には企業合同就職説明会やインターンシップなど実施しています。進学希望者には、志望大学に合わせた個別補講などを行っています。この結果、学生のほとんどが希望に沿った進路を実現しており、約６割が就職、約４割が大学などへの編入学を果たしています。

本校では、学生たちが将来、地球環境に配慮した技術など新しいテクノロジーの開発に寄与し、国際社会に向けてもアピールしうる人材となるよう、教職員が一丸となって指導を行っていきたいと考えています。

Student's Voice

知能機械工学科４年　廣野翔太さん

自動車分野で新技術の開発に 貢献できるエンジニアを目指す

和歌山工業高等専門学校へ入学したのは、ものづくりが好きで、ロボットなどに興味があったからです。３年次には自分たちでロボットの設計から組み立てを行う機会があり、ほとんどの作業を学生だけで行ったことで、ものづくりに更に夢中になりました。現在は、電気だけで走る電気自動車など、急速に技術が発達している自動車分野に魅力を感じており、自分の専門としていきたいと考えています。今高専で身に付けた技術を将来現場でしっかり活かすため、実習・実験の授業には特に力を入れて取り組んでいます。

課外活動は、技術系のみならず体育系、文化系も盛んで、毎年様々な分野で好成績を収めています。

DATA

和歌山工業高等専門学校

本科：知能機械工学科／電気情報工学科／物質工学科／環境都市工学科（各定員40名）

専攻科：メカトロニクス工学専攻／エコシステム工学専攻（各定員8名）

［問い合わせ先］
和歌山工業高等専門学校
〒644-0023
和歌山県御坊市名田町野島77
☎0738-29-2301
http://www.wakayama-nct.ac.jp/

会社探訪 ～再発見！会員会社のこんな話～

Vol.20

創業以来、無事故でいることが我が社の誇り

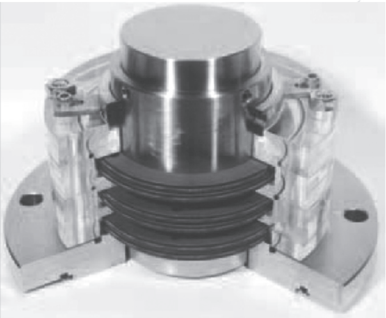
株式会社 タンケンシールセーコウ

当社は1955（昭和30）年、創業者永井雅夫が㈱炭素研究所を創立したことに始まり、あと３年で創業60年を迎える。永井雅夫は戦前から炭素業界の著名の技術者であり、1954（昭和29）年に輸入液化プロパンのシールが不調でカーボンリングの磨耗に困惑された製油所から、カーボンの国産化を求められたことをきっかけに、独立してメカニカルシール用カーボンの開発に着手した。順調に国産化に成功した永井雅夫は、シール用カーボンの開発に本格的に取り組むようになった。更に、エチレン竪型ポンプ用海外シールの改造・国産化に成功し、社業の基礎を築いた。

業容の拡大に伴い、1964（昭和39）年に炭研精工㈱に改称、1993（平成５）年には㈱タンケンシールセーコウと改称し、今日に至っている。なお、「タンケン」は炭素研究所の略で、前身の社名の一部でもある「炭研」が由来となっている。

当社はカーボンリングを自社生産している世界唯一のシールメーカーであり、その製造と品質管理には万全を期している。そのため、種々のシールトラブルに対しては、使用者側の機械の取扱方法や使用条件等を明らかにし、その解決方法を見出すことに注力してきた。また、シールのノウハウを蓄積し、クレームの対応に定評を得るに至った。顧客とのこのような協力関係を踏まえ、「ユーザーの安全連続操業のサポートサービス」を社是としてきた。

創業期の永井雅夫



ABCシールユニット

この57年間、当社製品に起因する火災や人身事故は発生していない。当然のこととは言え、当社の誇りである。

当社はアフターサービスにも定評をいただいている。全国のコンビナートに10ヶ所の営業所を開設し、サービスマンによる24時間・365日のサービス体制を展開している。昨年、日系企業の中国や東南アジアへの進出に対応して、上海及びシンガポールにも営業所を開設し、サービス網を海外に拡張した。

更に、当社は第二の柱の構築を目指して、通電性・耐磨耗という特性を持つ微細孔の炭素板であるポーラスカーボンパットを開発し、半導体・液晶業界向けに供給し、事業確立を進めている。

株式会社 タンケンシールセーコウ
東京都大田区矢口３丁目14番15号
1955（昭和30）年創業
http://www.tankenseal.co.jp/

イベント情報

●富山ものづくり総合見本市2012

会　　期：9月27日（木）～9月29日（土）
開催概要：工作機械、切削工具、金属加工機械、産業用ロボット、電気・電子機器及び部品、油圧・空圧機器などを一堂に会したものづくり総合見本市。
会　　場：富山産業展示館
連 絡 先：社団法人 富山県機電工業会
TEL：072-442-4021
URL：http://www.t-kiden.or.jp/

●名古屋プラスチック工業展2012

会　　期：10月2日（火）～4日（木）
開催概要：「次世代産業を見据えた、高機能化－プラスαチックな社会を目指して－」をテーマに、原料から二次加工機、合理化機器、金型、製品、リサイクル技術までを網羅した中部地区唯一・最大規模のプラスチック産業の専門展示会。機能材料技術展2012と併催。
会　　場：ポートメッセなごや
連 絡 先：日刊工業新聞社　名古屋支社イベントG内
TEL：052-931-6158
URL：http://www.nikkan.co.jp/eve/nagoya/pla2012/

●エコテクノ2012

会　　期：10月11日（木）～13日（土）
開催概要：「ECO INNOVATION～サスティナブルソサエティの到来～」をテーマに、地球環境時代にふさわしい環境保全・エネルギー技術を一堂に会した展示会。
会　　場：西日本総合展示場
連 絡 先：公益財団法人 西日本産業貿易コンベンション協会　エコテクノ事務局
TEL：093-511-6800
URL：http://www.eco-t.net

●VACUUM2012ー真空展

会　　期：10月17日（水）～19日（金）
開催概要：「真空技術でつくる未来」をテーマに、低真空～超高真空ポンプや真空計測器、部品・材料、真空化学装置、ガス分析装置、その他関連装置等を一堂に会した展示会。2012洗浄総合展、2012土壌・地下水環境展と併催。
会　　場：東京ビッグサイト
連 絡 先：日刊工業新聞社　業務局　イベント事業部内
TEL：03-5644-7221
URL：http://www.nikkan.co.jp/eve/vacuum/

本　部

第３回運営幹事会（７月19日）

佃会長の挨拶の後、経済産業省 経済産業政策局 企業会計室長 福本拓也 殿より「日本企業の欧州でのロビー活動～在欧日系ビジネス協議会について」の講演があった。

また、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐 野田太一 殿より挨拶があった。

次いで、議長から議事録署名人が選定され、次の事項について審議を行った。

⑴　統計関係報告（平成24年５月分）
　①　産業機械の受注状況
　②　産業機械の輸出契約状況
　③　環境装置の受注状況
⑵　工業会の活動状況（平成24年６月分）
⑶　海外情報（平成24年７月号）
⑷　部会長の委嘱
⑸　平成25年度税制改正要望（案）

７月26日　第546回理事会（書面）

次の事項について承認した。

⑴　常任幹事及び幹事の補充選任
⑵　平成25年度税制改正要望

部　会

ボイラ・原動機部会

７月11日　幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　ボイラ受注統計
⑵　８月研修会の開催内容
⑶　部会東西合同会議　シンガポール視察の開催内容
⑷　機関誌「産業機械」ボイラ特集号への対応

７月11日　技術委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　ISO TC161（熱発生装置の制御及び安全装置）国内対策委員会の経過
⑵　ボイラの騒音ラベリング制度
⑶　ボイラ法規参考資料集の作成内容
⑷　機関誌「産業機械」ボイラ特集号への対応
⑸　施設調査の開催内容

化学機械部会

７月９日　部会総会

次の事項について審議及び確認を行った。

⑴　平成23年度事業報告
⑵　平成23年度決算報告
⑶　平成24年度事業計画
⑷　平成24年度収支予算
⑸　役員改選

７月９日　業務委員会 講演会

次の講演会を開催した。

テーマ：「未利用バイオマスの有効利用技術の開発」
講　師：バイテクAD 代表 安戸饒 殿

環境装置部会

７月４日　部会幹事会

平成24年度事業の進捗状況について報告を行い、今後の進め方等について検討した。また、平成25年度新規事業について検討を行った。

７月５日　環境ビジネス委員会　3Rリサイクル分科会担当幹事打ち合わせ

次回の分科会に向け、施設調査及び共通課題のテーマについて検討を行った。

７月10日　環境ビジネス委員会　水分科会及び講演会

⑴　講演会
　次の講演会を行った。
　テーマ：「下水処理場における低炭素化とエネルギー回収」
　　　　　「微生物電池（MFC）による下排水からのエネルギー回収」
　講　師：大阪大学 工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 生物圏環境工学領域 教授 池道彦 殿
⑵　分科会
　平成24年度事業の進捗状況について確認を行い、今後の活動内容を検討した。

７月11日　環境技術水準の国際比較に関する調査研究幹事会

平成24年度の調査方法について、検討を行った。

７月12日　環境ビジネス委員会　3Rリサイクル分科会施設調査

㈱グリーンサイクルシステムズ（千葉県千葉市）を訪

問し、高純度プラスチックリサイクルシステム及び家庭用エアコンコンプレッサからのネオジム磁石回収システムについて調査を行った。

7月23日　環境ビジネス委員会　有望ビジネス分科会及び講演会

⑴　講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「メタン発酵とバイオガスの利用について」

講　師：京都大学大学院 農学研究科 応用生物科学専攻 教授 澤山茂樹 殿

⑵　分科会

平成24年度事業の進捗状況について確認を行い、今後の活動内容を検討した。

7月25日　環境ビジネス委員会　水分科会　施設調査

衣浦東部浄化センター（愛知県碧南市）を訪問し、下水汚泥燃料化施設について調査を行った。また、その燃料を受け入れている中部電力㈱ 碧南火力発電所を訪問し調査を行った。

7月27日　環境ビジネス委員会　3Rリサイクル分科会幹事会・分科会及び講演会

⑴　幹事会

今後の活動内容について検討を行った。

⑵　分科会

平成24年度事業の進捗状況について確認を行い、今後の活動内容を検討した。

⑶　講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「中国における廃棄物処理・リサイクル事情」

講　師：日本貿易振興機構 アジア経済研究所 新領域研究センター 環境・資源研究グループ主任研究員 小島道一 殿

タンク部会

7月6日　部会総会

次の事項について審議及び確認を行った。

⑴　平成23年度事業報告

⑵　平成23年度決算報告

⑶　平成24年度事業計画

⑷　平成24年度収支予算

⑸　役員改選

次の通り選任した。

・部会長：石井宏治 殿（㈱石井鐵工所 取締役社長）（新任）

・副部会長：下前功 殿（トーヨーカネツ㈱ 取締役上席執行役員）（新任）

7月6日　政策分科会　講演会

次の講演会を開催した。

テーマ：「今後の我が国のエネルギー戦略について」

講　師：㈱三菱総合研究所 環境・エネルギー研究本部 産業技術戦略グループ 主任研究員 鈴木敦士 殿

プラスチック機械部会

7月6日　特許委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　射出成形機に係る米国の特許

⑵　中国特許の調査結果

⑶　射出成形機の現状と課題

⑷　平成23年度事業報告及び平成24年度事業計画

⑸　研修会の開催

7月17日　幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　役員改選

次の通り選任した。

・幹事長：米原淳一 殿（宇部興産機械㈱ 成形機営業部 部長）（新任）

・副幹事長：長谷川豊 殿（東芝機械㈱ 射出成形機営業部 部長）（新任）

⑵　平成23年度事業報告及び平成24年度事業計画

⑶　プラスチック機械産業の現状と課題

⑷　プラスチック及びゴム機械に関するISO新TCの設立

7月17日　部会総会

次の事項について確認、報告及び審議を行った。

⑴　役員改選

次の通り選任した。

・副部会長：石堂隆雄 殿（㈱日本製鋼所 取締役専務執行役員 産業機械事業部長）（新任）

・副部会長：平岡和夫 殿（住友重機械工業㈱ プラスチック機械事業部 事業部長）（新任）

⑵　平成23年度事業報告及び平成24年度事業計画

⑶　プラスチック及びゴム機械に関するISO新TCの

設立
(4) 平成24年度プラスチック機械部会功績者表彰式
次の受賞者に賞状及び記念品が授与された。
・日鋼情報システム㈱ 東京開発部 課長 前田啓文 殿（前・㈱日本製鋼所）

風水力機械部会

7月4日　部会総会

平成23年度事業報告及び平成24年度事業計画の確認を行った。

7月6日　ポンプ国際規格審議会

次の事項について報告及び審議を行った。
(1) JIS B 8327（模型によるポンプ性能試験方法）改正研究分科会の動き
(2) ISO投票結果
(3) JIS規格に関する問い合わせへの回答内容
(4) 審議会規約の改定
(5) 汎用ポンプJIS規格改訂作業のまとめ

7月10日　ポンプ技術者連盟　拡大常任幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。
(1) 平成24年度春季総会の総括
(2) 第15回技術セミナーの運営
(3) 施設見学の実施
(4) 若手幹事会10周年記念行事

7月10日　ポンプ技術者連盟　第15回技術セミナー

次のセミナーを開催した。
(1) テーマ：「ポンプ流体シミュレーションと最適化技術の動向」
講　師：㈱荏原製作所 風水力機械カンパニー 開発統括部 副統括部長 後藤彰 殿
(2) テーマ：「ポンプ流体鋳造品の製造ポイントと各種耐食材料の特徴」
講　師：大平洋特殊鋳造㈱ 直江津製造所 技術部 部長 神田善弘 殿
大平洋特殊鋳造㈱ 直江津製造所 素形材部 次長 篠崎茂樹 殿
大平洋特殊鋳造㈱ 直江津製造所 技術部 主務 帆苅利弘 殿

7月17日　汎用圧縮機技術分科会

次の事項について報告及び審議を行った。
(1) 厚生労働省　労働安全衛生規則改正に関する各社の対応
(2) 公益社団法人 空気調和・衛生工学会　放射性物質で汚染されたエアフィルタの取扱指針
(3) 環境省　騒音ラベリング制度への対応

7月18日　汎用送風機委員会

次の事項について報告及び審議を行った。
(1) 一般社団法人 公共建築協会「機械設備工事監理指針平成25年版」改訂
(2) 国土交通省「公共建築工事標準仕様書平成25年版」改訂
(3) 厚生労働省　労働安全衛生規則改正についての各社の対応状況

7月19日　汎用ポンプ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。
(1) 国土交通省「公共建築工事標準仕様書平成25年版」改訂
(2) 一般社団法人 公共建築協会「機械設備工事監理指針平成25年版」改訂
(3) ポンプJIS5規格改正の進捗状況
(4) 公益社団法人 空気調和・衛生工学会「空気調和・衛生設備工事標準仕様書」改訂
(5) 厚生労働省　労働安全衛生規則改正に関する各社の対応

7月24日　排水用水中ポンプシステム委員会

次の事項について報告及び審議を行った。
(1) 地方共同法人 日本下水道事業団仕様のポンプ塗装膜厚
(2) 国土交通省「公共建築工事標準仕様書平成25年版」改訂
(3) 一般社団法人 公共建築協会「機械設備工事監理指針平成25年版」改訂
(4) 国土交通省　建築設備計画基準及び建築設備設計基準の改訂

7月25日　ポンプ技術者連盟　年度幹事会

平成24年度秋季総会の開催内容、運営について審議した。

7月29日　JIS B 8327改正分科会

JIS B 8327（模型によるポンプ性能試験方法）の改正内容について検討した。

運搬機械部会

7月3日　部会総会及び講演会

(1) 総会

次の事項について審議及び確認を行った。
① 平成23年度事業報告
② 平成24年度事業計画
③ 役員改選
次の通り選任した。
・部会長：村井一郎 殿（㈱ＩＨＩ 執行役員 産業・環境・ロジスティクスセクター 副セクター長）（新任）
・副部会長：下代博 殿（㈱ダイフク 執行役員 営業本部 営業本部長）（新任）
⑵ 講演会
次の講演会を行った。
テーマ：「物流システム機器・バルク搬送コンベヤ設備製品安全ラベル作成に関するガイドライン（案）」
講　師：三機工業㈱ 機械システム事業部 事業部長補佐 水嶋清孝 殿

7月５日　巻上機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。
⑴ 繊維スリング分科会の活動状況
⑵ JIS B 8802（チェーンブロック）、JIS B 8819（チェーンレバーホイスト）の改正
⑶ 厚生労働省　機械に関する危険性等の通知の促進に関する指針への対応

7月５日　ISO/TC111（リンクチェーン）国内審議委員会

次の事項について報告及び検討を行った。
⑴ ISO 3076（等級８ショートリンクチェーン）の発行
⑵ ISO 7597（等級Ｔ⑻チェーンスリング）の改正
⑶ ISO/DIS 17440（クレーン用鍛鋼製フックの要求事項）規格開発の進捗状況
⑷ フックの靱性評価法に関する基礎的調査
⑸ チェーンのアクセサリ類の疲労に関する研究

7月６日　流通設備委員会　建築分科会

ユニット式ラック構造設計基準ガイドライン作成に向け検討を行った。

7月19日　流通設備委員会　JIS Z 0620、JIS Z 0110改正ワーキンググループ

JIS Z 0620（産業用ラック）、JIS Z 0110（産業用ラック用語）改正について検討を行った。

7月19日　チェーンブロック企画委員会

次の事項について検討を行った。
⑴ 最近のチェーンブロック動向
⑵ 巻上機の特別アセスメント

7月20日　コンベヤ技術委員会

次の事項について審議・検討を行った。
⑴ 「ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン」の作成
⑵ 機械安全警告ラベル等の見直し
⑶ コンベヤ関係JIS規格改正の必要性

7月20日　流通設備委員会　クレーン分科会

次の事項について検討を行った。
⑴ 機械安全警告ラベル等の見直し
⑵ 立体自動倉庫のリスクアセスメント及び特別アセスメントの指針作成

7月23日　JIS B 8951（パレタイザ）改正委員会（原案共同作成事業）

改正原案の作成について検討を行った。

7月27日　昇降機委員会

次の事項について検討を行った。
⑴ 昇降機消費電力性能
⑵ 省エネ効果算出のための資料

動力伝導装置部会

7月27日　減速機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。
⑴ 欧州RoHS指令への対応
⑵ モータの効率規制動向
⑶ 部会下期総会の開催

製鉄機械部会

7月15日　講演会

次の講演会を行った。
⑴ テーマ：「鉄鋼業の現状」
講　師：経済産業省 製造産業局 鉄鋼課 課長補佐 田久保憲彦 殿
⑵ テーマ：「鉄鋼分野における技術開発」
講　師：経済産業省 製造産業局 鉄鋼課 課長補佐 村田博顕 殿
⑶ テーマ：「最近の素形材産業」
講　師：経済産業省 製造産業局 素形材産業室 室長補佐 西沢正剛 殿

7月15日　幹事会

研修会の開催について検討した。

業務用洗濯機部会

7月5日　技術委員会

今後の活動テーマについて検討及び審議を行った。

エンジニアリング部会

7月27日　部会総会及び講演会

⑴　総会

次の事項について報告及び確認を行った。

①　平成23年度事業報告

②　平成23年度決算報告

③　平成24年度事業計画

④　平成24年度収支予算

⑤　平成23年度水素検討委員会活動報告

⑵　講演会

環境装置部会と合同で、次の講演会を行った。

テーマ：「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」

講　師：経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー対策課　RPS室・再生可能エネルギー推進室 室長補佐 安田將人 殿

センター

国際環境技術協力センター

7月12日　幹事会

平成23年度事業報告及び平成24年度事業計画について確認を行った。また、具体的な事業内容について検討を行った。

7月26日　センター総会及び講演会

⑴　総会

次の事項について審議及び確認を行った。

①　平成23年度事業報告及び平成24年度事業計画

②　役員改選

次の通り選任した。

・幹事長：延藤稔 殿（三菱重工業㈱ 機械・鉄構事業部 企画管理部 次長）（新任）

⑵　講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「最近のミャンマーの経済・産業事情」

講　師：日本貿易振興機構 海外調査部 主査 荒木義宏 殿

委員会

政策委員会

7月17日　委員会

経済産業省 製造産業局 ものづくり政策審議室長 田中哲也 殿より「ものづくり白書」についての講演があった。

また、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐野田太一 殿より挨拶の後、次の事項について審議及び報告を行った。

⑴　統計関係報告（平成24年５月分）

①　産業機械の受注状況

②　産業機械の輸出契約状況

③　環境装置の受注状況

④　平成23年度受注実績

⑵　工業会の活動状況（平成24年６月分）

⑶　平成25年度税制改正要望（案）

労務委員会

7月26日　委員会

次の事項について報告及び意見交換を行った。

⑴　平成24年度賃金・一時金状況

⑵　新人事制度（新興プランテック㈱より紹介）

⑶　計画停電への対処

⑷　メンタルヘルスへの取り組み状況

エコスラグ利用普及委員会

7月18日　利用普及分科会　編集ワーキンググループ

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　「エコスラグ有効利用の現状とデータ集」今後の編集方針

⑵　2012年度自治体アンケート内容

⑶　自治体連絡会開催企画

関西支部

委員会

政策委員会

7月20日　委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　統計関係（平成24年５月分）

①　産業機械の受注状況

②　産業機械の輸出契約状況

③　環境装置の受注状況

④　平成23年度受注実績

⑵　工業会の活動状況（平成24年６月分）

⑶　海外情報（平成24年６月号）

⑷　部会長の委嘱

⑸　平成25年度税制改正要望（案）

労務委員会

7月10日　委員会及び研修見学会

⑴　委員会

次の事項について、審議及び確認を行った。

①　役員改選

②　平成23年度事業報告

⑵　研修見学会

大阪企業家ミュージアムを訪問し、事務局長 興津厚志 殿から同施設の内容、意義及び紹介されている主な企業人についての説明の後、同施設を見学した。

部　会

ボイラ・原動機部会

7月13日　部会及び施設調査

⑴　部会

次の事項について報告及び審議を行った。

①　ボイラの受注実績（６月分）

②　本部幹事会の活動状況

③　部会総会の決算報告

⑵　施設調査

赤レンガ博物館（京都府舞鶴市）を訪問し、紀元前からのれんがの歴史、世界各国の鉄骨れんが等を視察した。また、関西電力㈱ 舞鶴火力発電所を訪問し、石炭サイロ・バイオマスサイロ・揚炭桟橋・ボイラ・タービン建屋・中央制御室を視察し、質疑応答を行った。

環境装置部会

7月６日　部会総会及び講演会

⑴　総会

次の事項について、審議及び確認を行った。

①　役員改選

次の通り選任した。

・副部会長：佐藤淳 殿（㈱クボタ 水・環境総合研究所 研究第２グループ長）（新任）

②　平成23年度事業報告及び平成24年度事業計画

③　平成24年度研修会の開催

④　第38回優秀環境装置の概要紹介

⑵　講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「エネルギー・環境問題の最新動向」

講　師：公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 理事・研究所長 東京大学名誉教授 山地憲治 殿

10月24日　政策委員会
　　29日　運営幹事会
11月15日　関西大会
　　〃　運営幹事会
　　〃　理事会
　上旬　第39回優秀環境装置審査委員会

部　会

ボイラ・原動機部会

10月4～8日　東西合同会議　シンガポール視察
11月14日　ボイラ幹事会
　　21日　ボイラ技術委員会　秋季施設見学

鉱山機械部会

11月中旬　骨材機械委員会
　　〃　ボーリング技術委員会

化学機械部会

10月18日　技術委員会
11月1～4日　業務委員会　海外施設調査（タイ）

環境装置部会

10月上旬　環境ビジネス委員会　有望ビジネス分科会
　　〃　環境ビジネス委員会　CO_2削減検討分科会
　　19日　環境ビジネス委員会　水分科会
　中旬　環境ビジネス委員会　将来市場予測分科会
　下旬　環境ビジネス委員会
11月中旬　環境ビジネス委員会　3Rリサイクル分科会
　下旬　クリーンルーム委員会

プラスチック機械部会

10月中旬　技術委員会
11月中旬　ブロー成形機需要予測委員会
　　〃　輸出委員会
　下旬　射出成形機需要予測委員会
　　〃　押出成形機需要予測委員会
　　〃　メンテナンス委員会

風水力機械部会

10月11日　ロータリ・ブロワ委員会　施設見学会
　　12日　ポンプ技術者連盟　若手幹事会
　　15日　排水用水中ポンプシステム委員会
　　16日　汎用ポンプ委員会
　　17日　汎用送風機委員会
　　25日　汎用圧縮機委員会　秋季合同会議
　　29日　真空式下水道システム委員会　秋季総会
11月1日　ポンプ技術者連盟　秋季総会
　　〃　メカニカルシール委員会　秋季総会
　　6日　排水用水中ポンプシステム委員会　秋季総会
　　8日　送風機技術者連盟　秋季総会
　　21日　汎用ポンプ委員会　秋季総会

運搬機械部会

10月中旬　流通設備委員会
　　〃　流通設備委員会　産業用ラックJIS改正WG
　　〃　コンベヤ技術委員会
　　〃　チェーンブロック企画委員会
　　〃　コンベヤ技術委員会　垂直コンベヤJIS改正WG
　下旬　巻上機委員会
　　〃　ISO/TC111国内審議委員会
　　〃　流通設備委員会　クレーン分科会
　　〃　クレーン企画委員会
11月上旬　流通設備委員会　建築分科会
　中旬　流通設備委員会　産業用ラックJIS改正WG
　　〃　コンベヤ技術委員会
　　〃　コンベヤ技術委員会　垂直コンベヤJIS改正WG
　下旬　巻上機委員会
　　〃　ISO/TC111国内審議委員会
　　〃　流通設備委員会　クレーン分科会
　　〃　昇降機委員会
　　〃　流通設備委員会

製鉄機械部会

10月中旬　研修会

動力伝導装置部会

10月中旬　部会下期総会
11月中旬　減速機委員会

業務用洗濯機部会

10月18日　部会・技術委員会・コインランドリー分科会・全機連合同会議
11月21日　定例部会

委員会

貿易委員会

10月11日　委員会

エコスラグ利用普及委員会

10月上旬　利用普及分科会
11月中旬　利用普及分科会
〃　標準分科会

関西支部

部　会

ボイラ・原動機部会

10月4～8日　東西合同会議
11月2日　定例部会
29~30日　第７回省エネフェア（出展）

環境装置部会

10月10日　施設調査

運搬機械部会

10月26日　繊維スリング分科会・施設調査

委員会

政策委員会

10月31日　委員会

労務委員会

11月12日　正副委員長会議
22日　委員会

風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

頒　価：3,000円（税込）
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-7579）

風力発電機の本体から部品などまで含めた風力発電関連機器産業に関する生産実態等の調査を実施し、各分野における産業規模や市場予測、現状での課題などを分析し、本報告書にまとめた。

平成22年度　環境装置の生産実績

頒　価：実費頒布
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-6820）

日本の環境装置の生産額を装置別、需要部門別（輸出含む）、企業規模別、研究開発費等で集計し図表化。その他、前年度との比較や過去20年間における生産実績の推移を掲載。

平成22年度　2020年における我が国環境ビジネスに関する調査研究報告書

頒　価：実費頒布
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-6820）

2020年における環境装置産業への社会的ニーズや課題を基に、環境装置産業を取り巻く外部要因の変化や動向を調査し、これに基づき2020年における環境ビジネス市場規模を推計すると共に、環境装置産業が進めるべき技術開発、ビジネスモデル・イノベーション、環境装置産業に求められる役割の検討を行った。

平成22年度　新興国における環境政策等に関する調査研究報告書

頒　価：実費頒布
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-6820）

新興国として５カ国（サウジアラビア、ロシア、カザフスタン、ブラジル、インド）を対象として、社会状況と産業の現状を調査しデータベースにまとめ、インド、ブラジルの２カ国については現地調査を行い、現地の環境対策の実態とニーズを調査した。また、海外進出事例についても検討し、これらの調査研究結果を基に、対象国への環境保全技術等の協力手法について方策をまとめた。

2011年度版　エコスラグ有効利用の現状とデータ集

頒　価：5,000円
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

全国におけるエコスラグの生産状況、利用状況、分析データなどをアンケート調査からまとめた。エコスラグ利用普及委員会の活動についても報告している（2012年６月発行）。

道路用溶融スラグ品質管理及び設計施工マニュアル

頒　価：3,000円
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

2006年７月20日に制定されたJIS A 5032「一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融個化した道路用溶融スラグ」について、溶融スラグの製造者及び道路の設計施工者向けに関連したデータを加えて解説した（2007年９月発行）。

港湾工事用エコスラグ利用手引書

頒　価：実費頒布
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

本手引書は、エコスラグを港湾工事用材料として有効利用するために、設計・施工に必要なエコスラグの物理的・化学的特性をまとめた。工法としては、サンドコンパクションパイル工法とバーチカルドレーン工法を対象としている（2006年10月発行）。

メカニカル・シールハンドブック　初・中級編（改訂第３版）

頒　価：2,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

メカニカルシールに関する用語、分類、基本特性、寸法、材料選定等についてまとめたもの（2010年10月発行）。

風水力機械産業の現状と将来展望　―2011年～2015年―

頒　価：会員/1,500円（税込）　会員外/2,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

1980年より約５年に１度、風水力機械部会より発行している報告書の最新版。本報告書は、風水力機械産業の代表的な機種であるポンプ、送風機、汎用圧縮機、プロセス用圧縮機、メカニカルシールのそれぞれの機種毎に需要動向と予測、技術動向、国際化を含めた今後の課題と対応についてまとめている。風水力機械メーカはもとより官公庁、エンジニアリング会社、ユーザ会社等の方々にも有益な内容である。

化学機械製作の共通課題に関する調査研究報告書（第８版 平成20年度版）～化学機械分野における輸出管理手続き～

頒　価：1,000円
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

化学機械製作に関する共通の課題・問題点を抽出し、取りまとめたもの。
今回は強化されつつある輸出管理について、化学機械分野に限定して申請手続きの流れや実際の手続きの例を示している。実際に手続きに携わる者への参考書となる一冊。

JIMS H 3002業務用洗濯機械の性能に係る試験方法（平成20年８月制定）

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

物流システム機器ハンドブック

頒　価：3,990円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

（1）各システム機器の分類、用語の統一
（2）能力表示方法の統一、標準化
（3）各機器の安全基準と関連法規・規格
（4）取扱説明書、安全マニュアル
（5）物流施設の計画における寸法算出基準

コンベヤ機器保守・点検業務に関するガイドライン

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

コンベヤ機器の使用における事業者の最小限の保守・点検レベルを確保するためガイドラインとしてまとめたもの。

チェーン・ローラ・ベルトコンベヤ、仕分コンベヤ、垂直コンベヤ、及びパレタイザ検査要領

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ばら物コンベヤを除くコンベヤ機器については、検査要領の客観的な指針がないため、設備納入メーカや購入者のガイドラインとして作成したもの。

ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

平成10年７月の消防法令の改正に伴い、「ラック式倉庫」の技術基準、ガイドラインについて、わかりやすく解説したもの。

ベルトコンベヤ検査基準

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ベルトコンベヤの製作、設置に関する部品及び設備の機能について検査するための検査項目、検査箇所及び判断基準について規定したもの。

ゴムベルトコンベヤの計算式（JIS B 8805-1992）計算マニュアル

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

現行JIS（JIS B 8805-1992）の内容は、ISO5048に準拠して改正されたが、旧JIS（JIS B 8805-1976）と計算手順が異なるため、これをマニュアル化したもの。

ユニバーサルデザインを活かしたエレベータのガイドライン

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ユニバーサルデザインの理念に基づいた具体的な方法をガイドラインとして提案したもの。

東京直下地震のエレベーター被害予測に関する研究

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

東京湾北部を震源としたマグニチュード７程度の地震が予測されていることから、所有者、利用者にエレベーターの被害状況を提示し、対策の一助になることを目的として、エレベーターの閉じ込め被害状況の推定を行ったもの。

プラスチック機械中期需要予測（平成24年２月発行版）

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

射出成形機、押出成形機、ブロー成形機に関する平成24年、25年の需要予測を取りまとめたもの。

2011年度 環境活動報告書

頒　価：無償頒布
連絡先：企画調査部（TEL：03-3434-6823）

環境委員会が会員企業を対象に実施する各種環境関連調査の結果報告の他、会員企業の環境保全への取り組み等を紹介している。

産業機械受注状況（平成24年6月）

企画調査部

1．概　要

６月の受注高は4,491億9,800万円、前年同月比86.4%となった。

内需は、2,607億7,400万円、前年同月比79.0%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比74.3%、非製造業向けは同55.2%、官公需向けは同143.9%、代理店向けは同152.9%であった。

増加した機種は、鉱山機械（103.6%）、ポンプ（119.9%）、送風機（121.4%）、金属加工機械（259.2%）、その他機械（108.6%）の５機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機（57.3%）、化学機械（94.4%）、タンク（19.7%）、プラスチック加工機械（51.4%）、圧縮機（89.7%）、運搬機械（63.8%）、変速機（76.3%）の７機種であった（括弧の数字は前年同月比）。

外需は、1,884億2,400万円、前年同月比99.4%となった。

プラントは３件、824億1,100万円、前年同月比93.4%となった。

増加した機種は、ボイラ・原動機（297.6%）、化学機械（260.2%）の２機種であり、減少した機種は、鉱山機械（76.4%）、タンク（11.7%）、プラスチック加工機械（90.2%）、ポンプ（49.7%）、圧縮機（61.2%）、送風機（49.4%）、運搬機械（96.0%）、変速機（52.7%）、金属加工機械（24.9%）、その他機械（86.8%）の10機種であった（括弧の数字は前年同月比）。

2．機種別の動向

①ボイラ・原動機

電力の減少により前年同月比89.0%となった。

②鉱山機械

窯業土石、外需の減少により同98.1%となった。

③化学機械（冷凍機械を含む）

外需の増加により同139.2%となった。

④タンク

石油・石炭、外需の減少により同13.7%となった。

⑤プラスチック加工機械

化学、その他製造業の減少により同71.3%となった。

⑥ポンプ

外需の減少により同89.2%となった。

⑦圧縮機

外需の減少により同76.0%となった。

⑧送風機

官公需、代理店の増加により同108.6%となった。

⑨運搬機械

鉄鋼、非鉄金属、情報通信の減少により同70.6%となった。

⑩変速機

鉄鋼、その他製造業、外需の減少により同70.8%となった。

⑪金属加工機械

外需の減少により同35.5%となった。

（表１）　産業機械　需要部門別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：％）

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤代理店		⑥内需計		⑦外　需		⑧総　額	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成21年度	935,045	72.0	1,148,693	99.0	2,083,738	84.7	537,840	81.3	248,074	82.1	2,869,652	83.8	1,731,394	78.8	4,601,046	81.9
22年度	965,101	103.2	1,166,815	101.6	2,131,916	102.3	536,088	99.7	274,581	110.7	2,942,585	102.5	1,803,752	104.2	4,746,337	103.2
23年度	1,057,658	109.6	1,257,609	107.8	2,315,267	108.6	602,421	112.4	287,882	104.8	3,205,570	108.9	2,721,479	150.9	5,927,049	124.9
平成21年	879,040	57.7	1,171,658	86.7	2,050,698	71.3	565,427	77.7	251,990	77.8	2,868,115	73.0	1,282,687	48.2	4,150,802	63.0
22年	965,753	109.9	1,130,578	96.5	2,096,331	102.2	597,133	105.6	266,682	105.8	2,960,146	103.2	1,812,963	141.3	4,773,109	115.0
23年	1,037,707	107.5	1,286,862	(113.8)	2,324,569	(110.9)	559,959	(93.8)	279,829	104.9	3,164,357	106.9	2,101,280	115.9	5,265,637	110.3
平成23年４～６月	260,455	120.6	279,872	(139.2)	540,327	(129.5)	96,496	(85.2)	66,756	114.0	703,579	119.5	388,219	138.0	1,091,798	125.5
７～９月	265,376	97.5	387,528	(108.9)	652,904	(104.0)	158,545	(100.3)	69,583	90.4	881,032	102.1	531,594	132.1	1,412,626	111.6
10～12月	248,546	116.3	251,404	(104.0)	499,950	(109.8)	181,153	(128.5)	73,414	106.4	754,517	113.4	441,157	116.2	1,195,674	114.4
平成24年１～３月	283,281	107.6	338,805	(92.0)	622,086	(98.5)	166,227	(134.3)	78,129	111.5	866,442	105.0	1,360,509	183.8	2,226,951	142.2
４～６月	226,802	87.1	164,805	58.9	391,607	72.5	116,598	120.8	85,812	128.5	594,017	84.4	328,297	84.6	922,314	84.5
H24.1～6累計	510,083	97.4	503,610	(77.7)	1,013,693	(86.5)	282,825	(128.4)	163,941	119.8	1,460,459	95.5	1,688,806	149.6	3,149,265	118.5
平成24年４月	73,327	104.9	40,652	57.2	113,979	80.9	36,603	113.5	23,646	105.5	174,228	89.1	62,252	60.7	236,480	79.3
５月	68,673	89.8	38,903	71.6	107,576	82.2	27,228	98.7	24,211	124.1	159,015	89.4	77,621	80.8	236,636	86.4
６月	84,802	74.3	85,250	55.2	170,052	63.3	52,767	143.9	37,955	152.9	260,774	79.0	188,424	99.4	449,198	86.4

【注】平成23年４月より需要者分類を変更したことから、②非製造業③民需計④官公需の金額に不連続が発生している。なお、括弧の比率は前年の実績を新分類に再集計して計算している。

（表２）　産業機械　機種別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：％）

	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械（冷凍機械を含む）		③－１　内 化学機械		④タンク		⑤プラスチック加工機械		⑥ポンプ	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成21年度	1,482,358	82.5	20,016	71.9	1,427,855	95.1	1,088,480	99.7	38,270	77.1	117,734	96.7	273,496	87.8
22年度	1,536,364	103.6	16,166	80.8	1,270,926	89.0	896,646	82.4	33,488	87.5	180,419	153.2	273,936	100.2
23年度	1,679,171	109.3	15,652	96.8	2,076,524	163.4	1,712,822	191.0	76,075	227.2	185,666	102.9	298,061	108.8
平成21年	1,426,439	64.5	18,006	50.0	1,137,205	69.6	800,938	67.2	42,322	47.8	87,855	55.4	278,762	87.2
22年	1,490,788	104.5	17,715	98.4	1,314,212	115.6	948,857	118.5	29,788	70.4	176,714	201.1	273,881	98.2
23年	1,742,452	116.9	14,725	83.1	1,409,639	107.3	1,041,982	109.8	84,350	283.2	177,102	100.2	292,842	106.9
平成23年４～６月	308,974	121.1	3,140	78.1	220,971	120.1	127,178	132.8	17,572	402.5	43,913	94.7	62,273	118.4
７～９月	540,820	128.9	4,023	135.0	374,166	111.9	276,087	120.2	9,430	94.2	42,774	91.7	77,527	100.7
10～12月	360,235	109.5	4,084	71.8	296,992	126.3	217,205	145.1	43,056	893.3	46,204	107.0	76,237	112.8
平成24年１～３月	469,142	88.1	4,405	126.7	1,184,395	228.9	1,092,352	259.2	6,017	42.1	52,775	119.4	82,024	106.8
４～６月	224,383	72.6	3,483	110.9	264,046	119.5	168,809	132.7	5,253	29.9	41,775	95.1	71,515	114.8
H24.1～6累計	693,525	82.4	7,888	119.2	1,448,441	196.1	1,261,161	229.8	11,270	35.4	94,550	107.3	153,539	110.4
平成24年４月	38,012	48.5	1,194	86.4	70,950	102.9	47,393	108.0	2,049	218.0	13,253	96.9	22,223	127.2
５月	44,486	62.6	1,189	186.7	63,893	107.8	33,295	108.0	1,280	49.0	16,153	125.4	24,279	144.9
６月	141,885	89.0	1,100	98.1	129,203	139.2	88,121	167.9	1,924	13.7	12,369	71.3	25,013	89.2
会社数	16社		7社		43社		41社		5社		9社		20社	

	⑦圧縮機		⑧送風機		⑨運搬機械		⑩変速機		⑪金属加工機械		⑫その他機械		⑬合計	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成21年度	248,926	77.5	21,552	84.5	277,079	75.2	45,452	69.8	95,019	26.5	553,289	82.3	4,601,046	81.9
22年度	288,576	115.9	26,283	122.0	339,608	122.6	57,903	127.4	199,776	210.2	522,892	94.5	4,746,337	103.2
23年度	316,135	109.5	20,983	79.8	352,891	103.9	55,032	95.0	226,626	113.4	624,233	119.4	5,927,049	124.9
平成21年	232,102	69.7	23,586	107.4	237,017	53.8	43,173	57.8	73,608	16.2	550,727	67.9	4,150,802	63.0
22年	298,657	128.7	28,077	119.0	341,134	143.9	55,741	129.1	186,921	253.9	559,481	101.6	4,773,109	115.0
23年	309,001	103.5	20,855	74.3	344,247	100.9	57,284	102.8	244,105	130.6	569,035	101.7	5,265,637	110.3
平成23年４～６月	72,709	122.9	3,566	86.8	92,672	101.6	15,603	108.5	116,349	581.7	134,056	99.4	1,091,798	125.5
７～９月	86,437	109.7	6,775	121.3	77,023	103.5	14,451	101.2	25,521	36.2	153,679	116.9	1,412,626	111.6
10～12月	73,180	99.0	4,070	40.1	79,261	100.7	12,571	86.1	40,298	85.2	159,486	118.4	1,195,674	114.4
平成24年１～３月	83,809	109.3	6,572	102.0	103,935	109.1	12,407	84.6	44,458	71.8	177,012	145.3	2,226,951	142.2
４～６月	49,158	67.6	4,167	116.9	73,514	79.3	11,269	72.2	44,111	37.9	129,640	96.7	922,314	84.5
H24.1～6累計	132,967	89.0	10,739	107.3	177,449	94.4	23,676	78.2	88,569	49.7	306,652	119.8	3,149,265	118.5
平成24年４月	16,616	62.6	1,233	116.1	26,054	74.0	3,723	72.9	7,138	84.9	34,035	83.0	236,480	79.3
５月	14,730	64.8	1,455	127.4	21,463	104.0	3,764	73.0	7,465	30.1	36,479	100.5	236,636	86.4
６月	17,812	76.0	1,479	108.6	25,997	70.6	3,782	70.8	29,508	35.5	59,126	104.2	449,198	86.4
会社数	17社		9社		23社		7社		14社		36社		206社	

【注】⑫その他機械には、業務用洗濯機、メカニカルシール、ごみ処理装置等が含まれているが、そのうち業務用洗濯機とメカニカルシールの受注金額は次の通りである。
業務用洗濯機：1,039百万円　　メカニカルシール：3,442百万円

（表３） 平成24年６月 需要部門別機種別受注額

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
※平成23年４月より需要者分類を改訂しました。
（単位：100万円）

需要者別	機種別	ボイラ・原動機	鉱山機械	化学機械	冷凍機械	タンク	プラスチック加工機械	ポンプ	圧縮機	送風機	運搬機械	変速機	金属加工機械	その他	合計
民間需要 製造業	食品工業	385	0	989	314	0	15	55	110	8	381	93	0	1,446	3,796
	繊維工業	1,145	0	29	133	0	64	29	13	3	30	13	0	120	1,579
	紙・パルプ工業	825	0	280	97	0	3	39	28	7	50	47	0	107	1,483
	化学工業	735	0	7,905	457	32	352	454	931	22	448	155	41	253	11,785
	石油・石炭製品工業	1,231	0	2,273	388	590	265	117	243	8	31	9	0	1,201	6,356
	窯業土石	132	303	606	97	0	0	28	11	15	56	74	16	14	1,352
	鉄鋼業	1,014	9	307	194	0	20	165	141	156	353	185	1,773	275	4,592
	非鉄金属	1,804	0	84	197	0	39	56	36	4	126	15	193	69	2,623
	金属製品	9	0	108	97	0	0	4	61	0	427	70	5,829	110	6,715
	はん用・生産用機械	1,045	34	517	2,482	0	94	86	3,807	24	587	468	117	391	9,652
	業務用機械	0	0	26	2,130	0	61	19	13	0	57	0	0	92	2,398
	電気機械	5,239	0	1,136	1,964	0	128	42	116	11	138	36	445	393	9,648
	情報通信機械	45	0	31	289	0	58	164	54	0	105	6	8	520	1,280
	自動車工業	45	0	312	680	0	1,456	24	130	105	1,850	226	471	1,120	6,419
	造船業	849	0	262	403	0	0	23	52	3	1,241	63	5	118	3,019
	その他輸送機械工業	38	0	5	3	0	9	0	1	0	7	49	41	248	401
	その他製造業	415	84	1,504	11	54	1,595	411	224	87	2,403	845	179	3,892	11,704
	製造業計	14,956	430	16,374	9,936	676	4,159	1,716	5,971	453	8,290	2,354	9,118	10,369	84,802
民間需要 非製造業	農林漁業	6	0	1	128	0	0	0	60	1	453	3	0	5	657
	鉱業・採石業・砂利採取業	17	312	48	0	0	0	5	3	0	77	5	1	22	490
	建設業	35	186	99	269	0	0	182	471	3	494	39	2	681	2,461
	電力業	59,222	0	2,495	3	6	0	1,228	253	64	1,326	150	0	▲154	64,593
	運輸業・郵便業	362	0	16	1,554	0	0	18	5	16	944	130	0	590	3,635
	通信業	153	0	0	63	0	1	0	0	0	26	0	15	0	258
	卸売業・小売業	4	0	188	221	0	0	1,731	198	30	1,367	2	6	1	3,748
	金融業・保険業	4	0	0	107	0	0	1	32	0	7	0	0	0	151
	不動産業	42	0	0	20	0	0	0	55	0	26	4	0	0	147
	情報サービス業	137	0	37	97	0	0	0	0	0	164	0	0	0	435
	リース業	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	7
	その他非製造業	1,551	0	1,483	831	0	2	108	273	19	2,270	12	37	2,082	8,668
	非製造業計	61,534	498	4,367	3,293	6	3	3,273	1,350	134	7,154	345	66	3,227	85,250
民間需要合計		76,490	928	20,741	13,229	682	4,162	4,989	7,321	587	15,444	2,699	9,184	13,596	170,052
官公需	運輸業	0	0	0	1	0	0	27	0	17	12	0	0	58	115
	防衛省	488	0	0	43	0	0	3	140	0	7	0	0	9	690
	国家公務	11	0	52	0	0	0	640	27	75	24	0	0	196	1,025
	地方公務	490	0	6,553	204	14	0	5,198	14	98	220	0	46	33,448	46,285
	その他官公需	1,674	0	255	239	0	0	439	132	22	877	294	0	720	4,652
	官公需計	2,663	0	6,860	487	14	0	6,307	313	212	1,140	294	46	34,431	52,767
海外需要		62,608	172	59,768	5,509	1,228	8,016	6,098	6,915	120	7,494	650	19,781	10,065	188,424
代理店		124	0	752	21,857	0	191	7,619	3,263	560	1,919	139	497	1,034	37,955
受注額合計		141,885	1,100	88,121	41,082	1,924	12,369	25,013	17,812	1,479	25,997	3,782	29,508	59,126	449,198

産業機械輸出契約状況（平成24年６月）

企画調査部

１．概　要

６月の主要約70社の輸出契約高は、1,797億5,600万円、前年同月比99.9%となった。

プラントは３件、824億1,100万円、前年同月比93.4%となった。

単体は973億4,500万円、前年同月比106.1%となった。

地域別構成比は、アジア62.1%、アフリカ22.9%、ヨーロッパ5.2%、オセアニア3.9%、北アメリカ2.9%、中東1.4%となっている。

２．機種別の動向

⑴　単体機械

①ボイラ・原動機

アジアの増加により、前年同月比110.2%となった。

②鉱山機械

アジアの減少により、前年同月比76.8%となった。

③化学機械

オセアニアの増加により、前年同月比118.0%となった。

④プラスチック加工機械

アジア、北アメリカ、南アメリカの増加により、前年同月比101.7%となった。

⑤風水力機械

アジア、中東の減少により、前年同月比59.9%となった。

⑥運搬機械

アジアの減少により、前年同月比91.8%となった。

⑦変速機

アジアの減少により、前年同月比52.9%となった。

⑧金属加工機械

アジアの増加により、前年同月比323.5%となった。

⑨冷凍機械

アジア、ヨーロッパの減少により、前年同月比79.1%となった。

⑵　プラント

アジア、中東、南アメリカ、オセアニアの減少により、対前年度比93.4%となった。

（表１）　平成24年６月　産業機械輸出契約状況　機種別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円）

	単　体　機　械															
	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械		④プラスチック加工機械		⑤風水力機械		⑥運搬機械		⑦変速機		⑧金属加工機械	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成21年度	410,360	57.9	9,476	115.1	289,254	55.6	69,867	113.2	199,153	89.8	65,701	65.4	9,616	64.9	23,866	40.0
22年度	381,956	93.1	4,569	48.2	369,309	127.7	94,150	134.8	201,839	101.3	101,293	154.2	13,835	143.9	102,364	428.9
23年度	589,370	154.3	2,928	64.1	203,022	55.0	100,321	106.6	226,660	112.3	97,549	96.3	11,920	86.2	52,645	51.4
平成21年	362,779	39.9	6,359	41.2	307,294	56.4	52,558	64.9	191,149	89.7	45,614	33.8	9,312	56.0	30,052	33.2
22年	411,347	113.4	5,824	91.6	129,633	42.2	92,799	176.6	210,172	110.0	100,433	220.2	13,178	141.5	81,872	272.4
23年	564,736	137.3	2,484	42.7	435,255	335.8	93,454	100.7	226,496	107.8	94,484	94.1	12,683	96.2	58,958	72.0
平成23年４～６月	71,612	83.9	296	29.0	30,601	123.6	20,219	84.2	49,572	128.3	23,575	110.6	3,638	93.6	15,659	265.9
７～９月	225,578	244.0	412	66.8	94,637	246.2	24,367	108.5	65,155	124.4	19,336	109.7	3,260	96.8	6,714	13.2
10～12月	133,667	190.2	1,230	51.6	50,470	108.4	24,022	105.2	50,265	101.9	22,069	67.2	2,300	74.3	7,500	45.8
平成24年１～３月	158,513	118.4	990	181.3	27,314	10.5	31,713	127.6	61,668	100.3	32,569	110.4	2,722	78.1	22,772	78.3
４～６月	49,460	69.1	262	88.5	31,534	103.0	22,306	110.3	30,176	60.9	20,924	88.8	2,332	64.1	25,180	160.8
H24.1～6累計	207,973	101.2	1,252	148.7	58,848	20.3	54,019	119.9	91,844	82.7	53,493	100.8	5,054	71.0	47,952	107.2
平成24年１月	31,450	101.3	178	39.6	6,256	6.5	9,812	137.1	12,474	75.7	7,147	86.2	887	79.2	4,312	83.6
２月	126,032	227.9	164	40.6	5,105	7.8	8,060	101.4	16,834	123.0	8,996	105.2	836	86.3	3,464	74.9
３月	1,031	2.2	648	－	15,953	16.4	13,841	142.1	32,360	103.3	16,426	129.7	999	71.6	14,996	77.7
４月	12,494	48.0	54	12.4	5,871	55.1	7,166	111.5	8,101	44.6	7,411	58.7	842	66.8	2,813	100.1
５月	16,606	61.3	39	－	7,154	168.2	7,888	118.5	11,407	84.0	7,101	178.5	850	72.8	4,432	60.7
６月	20,360	110.2	169	76.8	18,509	118.0	7,252	101.7	10,668	59.9	6,412	91.8	640	52.9	17,935	323.5

	単体機械						⑫プラント		⑬総計	
	⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計					
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成21年度	57,585	63.8	86,964	96.8	1,221,842	65.1	419,048	197.3	1,640,890	78.6
22年度	70,851	123.0	104,265	119.9	1,444,431	118.2	227,136	54.2	1,671,567	101.9
23年度	71,500	100.9	103,475	99.2	1,459,390	101.0	1,145,086	504.1	2,604,476	155.8
平成21年	55,266	51.8	67,691	47.0	1,128,074	50.0	73,697	26.9	1,201,771	47.5
22年	68,055	123.1	103,555	153.0	1,216,868	107.9	477,673	648.2	1,694,541	141.0
23年	72,311	106.3	107,824	104.1	1,668,685	137.1	310,841	65.1	1,979,526	116.8
平成23年4～6月	18,996	104.1	28,113	239.0	262,281	111.7	98,605	564.6	360,886	143.0
7～9月	18,579	114.4	19,552	94.7	477,590	151.5	28,314	54.4	505,904	137.7
10～12月	15,382	90.5	26,341	69.3	333,246	111.5	78,796	150.2	412,042	117.3
平成24年1～3月	18,543	95.8	29,469	87.1	386,273	64.9	939,371	893.6	1,325,644	189.2
4～6月	16,751	88.2	23,107	82.2	222,032	84.7	82,411	83.6	304,443	84.4
H24.1～6累計	35,294	92.0	52,576	84.9	608,305	70.9	1,021,782	501.5	1,630,087	153.6
平成24年1月	4,620	85.7	5,617	64.4	82,753	45.8	400,900	1,164.6	483,653	224.9
2月	5,423	76.4	8,793	87.3	183,707	105.6	22,193	134.5	205,900	108.1
3月	8,500	123.9	15,059	100.2	119,813	49.7	516,278	952.5	636,091	215.5
4月	5,354	93.0	5,773	63.3	55,879	59.9	0	–	55,879	59.9
5月	5,888	93.8	7,443	102.1	68,808	89.1	0	–	68,808	78.5
6月	5,509	79.1	9,891	84.5	97,345	106.1	82,411	93.4	179,756	99.9

（備考） ※6月のプラントの内訳

	(件数)	(金額)
1. 発電	1	40,600
2. 化学	1	40,611
3. その他	1	1,200
合　計	3	82,411

	(金額)	(構成比)
国　内	13,805	16.8%
海　外	36,543	44.3%
その他	32,063	38.9%
合　計	82,411	100.0%

（表2） 平成24年6月　産業機械輸出契約状況　機種別・世界州別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円）

(単体機械)	①ボイラ・原動機			②鉱山機械			③化学機械			④プラスチック加工機械			⑤風水力機械		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	46	20,630	202.5%	14	14	8.0%	126	6,218	104.2%	173	5,578	101.7%	1,405	8,668	81.5%
中東	7	607	35.7%	0	0	–	16	777	109.9%	2	35	1166.7%	224	791	13.3%
ヨーロッパ	5	2,891	–	1	5	–	9	1,527	3248.9%	9	49	17.6%	86	102	98.1%
北アメリカ	10	▲5,673	–	0	0	–	28	3,409	187.1%	73	1,332	109.8%	148	553	77.6%
南アメリカ	8	1,527	303.6%	0	0	–	0	0	–	7	215	524.4%	21	204	283.3%
アフリカ	1	19	1.3%	25	144	1200.0%	0	0	–	0	0	–	19	221	154.5%
オセアニア	9	231	173.7%	1	6	–	9	6,106	1828.1%	1	3	25.0%	10	125	961.5%
ロシア・東欧	2	128	145.5%	0	0	–	2	472	32.2%	5	40	173.9%	6	4	1.9%
合計	88	20,360	110.2%	41	169	76.8%	190	18,509	118.0%	270	7,252	101.7%	1,919	10,668	59.9%

(単体機械)	⑥運搬機械			⑦変速機			⑧金属加工機械			⑨冷凍機械			⑩その他		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	1,057	2,781	63.2%	16	239	38.6%	95	16,087	526.9%	4	2,142	88.2%	121	7,508	171.7%
中東	1	165	80.5%	0	0	–	0	0	–	2	206	69.4%	7	18	25.4%
ヨーロッパ	153	526	64.6%	10	144	67.0%	9	9	64.3%	4	2,240	74.0%	140	1,866	28.3%
北アメリカ	945	2,780	216.8%	12	182	77.4%	24	1,808	1359.4%	3	268	68.4%	200	485	110.5%
南アメリカ	21	13	46.4%	5	68	61.3%	0	0	–	2	82	109.3%	2	4	133.3%
アフリカ	1	18	34.6%	0	0	–	1	25	–	2	85	78.7%	0	0	–
オセアニア	4	48	94.1%	1	5	16.7%	1	5	–	2	405	81.2%	4	10	4.5%
ロシア・東欧	1	81	54.0%	1	2	–	1	1	–	1	81	58.7%	0	0	–
合計	2,183	6,412	91.8%	45	640	52.9%	131	17,935	323.5%	20	5,509	79.1%	474	9,891	84.5%

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	3,057	69,865	147.6%	2	41,800	58.9%	3,059	111,665	94.4%	62.1%
中東	259	2,599	23.1%	0	0	–	259	2,599	17.6%	1.4%
ヨーロッパ	426	9,359	88.2%	0	0	–	426	9,359	88.2%	5.2%
北アメリカ	1,443	5,144	46.3%	0	0	–	1,443	5,144	46.3%	2.9%
南アメリカ	66	2,113	110.3%	0	0	–	66	2,113	24.2%	1.2%
アフリカ	49	512	8.3%	1	40,611	–	50	41,123	666.3%	22.9%
オセアニア	42	6,944	537.5%	0	0	–	42	6,944	84.9%	3.9%
ロシア・東欧	19	809	38.9%	0	0	–	19	809	38.9%	0.5%
合計	5,361	97,345	106.1%	3	82,411	93.4%	5,364	179,756	99.9%	100.0%

環境装置受注状況（平成24年６月）

企画調査部

６月の受注高は、498億8,400万円で、前年同月比107.3%となった。

1．需要部門別の動向（前年同月との比較）

①製造業

パルプ・紙、機械、鉄鋼向け産業廃水処理装置、鉄鋼向け集じん装置の減少により59.9%となった。

②非製造業

電力向け大気汚染防止装置関連機器、その他非製造業向け事業系廃棄物処理装置の減少により19.0%となった。

③官公需

都市ごみ処理装置の増加により196.1%となった。

④外需

事業系廃棄物処理装置の減少により、28.9%となった。

2．装置別の動向（前年同月との比較）

①大気汚染防止装置

電力向け関連機器の減少により90.0%となった。

②水質汚濁防止装置

パルプ・紙、機械、電力向け産業廃水処理装置、官公需向け汚泥処理装置の減少により85.2%となった。

③ごみ処理装置

官公需向け都市ごみ処理装置の増加により120.4%となった。

④騒音振動防止装置

その他製造業向け騒音防止装置の増加により127.7%となった。

（表１）　環境装置の需要部門別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：%）

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需計		⑥外需		⑦合計	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成21年度	56,161	81.8	38,379	99.9	94,540	88.3	341,781	76.3	436,321	78.6	14,024	37.1	450,345	75.9
22年度	54,685	97.4	34,277	89.3	88,962	94.1	337,737	98.8	426,699	97.8	27,496	196.1	454,195	100.9
23年度	62,927	115.1	68,664	200.3	131,591	147.9	415,252	123.0	546,843	128.2	45,148	164.2	591,991	130.3
平成21年	48,905	53.9	33,090	60.5	81,995	56.4	366,881	70.2	448,876	67.2	19,315	60.2	468,191	66.9
22年	57,460	117.5	29,152	88.1	86,612	105.6	378,382	103.1	464,994	103.6	25,469	131.9	490,463	104.8
23年	65,290	113.6	69,360	237.9	134,650	155.5	371,060	98.1	505,710	108.8	24,765	97.2	530,475	108.2
平成23年４～６月	15,410	128.6	22,190	353.1	37,600	205.8	61,914	72.1	99,514	95.5	6,828	―	106,342	113.9
７～９月	15,537	119.4	22,193	298.0	37,730	184.4	114,915	115.2	152,645	126.9	5,021	29.9	157,666	115.0
10～12月	16,795	138.4	9,260	191.8	26,055	153.6	130,624	147.7	156,679	148.7	6,374	42.7	163,053	135.5
平成24年１～３月	15,185	86.5	15,021	95.6	30,206	90.8	107,799	169.5	138,005	142.5	26,925	411.6	164,930	159.5
４～６月	9,171	59.5	7,931	35.7	17,102	45.5	83,383	134.7	100,485	101.0	3,657	53.6	104,142	97.9
H24.1～6累計	24,356	73.9	22,952	60.5	47,308	66.8	191,182	152.3	238,490	121.4	30,582	228.7	269,072	128.3
平成24年４月	2,008	33.5	2,320	42.6	4,328	37.8	21,414	98.0	25,742	77.3	1,063	85.4	26,805	77.6
５月	3,470	106.8	2,933	111.1	6,403	108.7	19,827	106.7	26,230	107.2	1,223	145.4	27,453	108.5
６月	3,693	59.9	2,678	19.0	6,371	31.4	42,142	196.1	48,513	116.2	1,371	28.9	49,884	107.3

（表２） 環境装置の装置別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：％）

	①大気汚染防止装置		②水質汚濁防止装置		③ごみ処理装置		④騒音振動防止装置		⑤合計	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成21年度	54,415	75.1	192,479	91.4	200,824	65.3	2,627	100.5	450,345	75.9
22年度	57,022	104.8	212,146	110.2	183,068	91.2	1,959	74.6	454,195	100.9
23年度	60,953	106.9	236,922	111.7	292,372	159.7	1,744	89.0	591,991	130.3
平成21年	49,915	56.9	181,786	70.3	234,221	66.6	2,269	116.9	468,191	66.9
22年	50,205	100.6	215,252	118.4	222,604	95.0	2,402	105.9	490,463	104.8
23年	65,358	130.2	233,818	108.6	229,497	103.1	1,802	75.0	530,475	108.2
平成23年４～６月	9,676	98.5	41,426	144.1	54,843	100.8	397	99.5	106,342	113.9
７～９月	23,098	130.7	55,197	86.7	78,980	143.1	391	75.3	157,666	115.0
10～12月	11,648	135.4	73,849	131.0	77,159	140.4	397	93.6	163,053	135.5
平成24年１～３月	16,531	79.0	66,450	104.9	81,390	439.6	559	90.6	164,930	159.5
４～６月	10,457	108.1	29,342	70.8	63,886	116.5	457	115.1	104,142	97.9
H24.1～６累計	26,988	88.2	95,792	91.4	145,276	198.0	1,016	100.2	269,072	128.3
平成24年４月	2,443	63.3	10,641	63.5	13,601	98.7	120	87.6	26,805	77.6
５月	3,979	298.1	7,214	64.4	16,126	127.2	134	132.7	27,453	108.5
６月	4,035	90.0	11,487	85.2	34,159	120.4	203	127.7	49,884	107.3

（表３） 平成24年６月　環境装置需要部門別受注額

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（単位：100万円）

需要部門		民間需要																	官公需要			外需	合計
		製造業												非製造業				計					
機種		食品	繊維	パルプ・紙	石油石炭	石油化学	化学	窯業	鉄鋼	非鉄金属	機械	その他	小計	電力	鉱業	その他	小計		地方自治体	その他	小計		
大気汚染防止装置	集じん装置	11	3	4	3	10	22	50	48	20	70	74	315	6	1	140	147	462	271	2	273	12	747
	重・軽油脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排煙脱硫装置	0	0	0	2	0	0	0	15	0	0	0	17	927	0	0	927	944	0	0	0	18	962
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	20	441	0	5	446	466	7	0	7	902	1,375
	排ガス処理装置	0	0	170	0	0	2	0	1	0	13	61	247	0	0	8	8	255	95	5	100	171	526
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	402	20	422	0	0	0	0	422	2	1	3	0	425
	小計	11	3	174	5	10	44	50	64	20	485	155	1,021	1,374	1	153	1,528	2,549	375	8	383	1,103	4,035
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	350	4	39	88	4	207	1	45	5	871	645	2,259	393	39	11	443	2,702	34	0	34	99	2,835
	下水汚水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	167	167	168	5,385	135	5,520	47	5,735
	し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,450	0	1,450	0	1,450
	汚泥処理装置	1	0	0	0	0	33	0	0	0	0	16	50	0	0	0	0	50	778	0	778	17	845
	海洋汚染防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	21	21	0	0	0	0	21
	関連機器	11	0	0	0	0	0	0	0	0	18	8	37	3	0	29	32	69	382	79	461	71	601
	小計	362	4	39	88	4	240	1	45	5	890	669	2,347	396	39	228	663	3,010	8,029	214	8,243	234	11,487
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	101	101	102	31,511	476	31,987	28	32,117
	事業系廃棄物処理装置	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	126	141	0	0	376	376	517	153	106	259	0	776
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,263	3	1,266	0	1,266
	小計	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	127	142	0	0	477	477	619	32,927	585	33,512	28	34,159
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	1	0	0	0	8	0	2	0	0	172	183	0	10	0	10	193	4	0	4	6	203
	振動防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	1	0	0	0	8	0	2	0	0	172	183	0	10	0	10	193	4	0	4	6	203
合計		373	8	228	93	14	292	51	111	25	1,375	1,123	3,693	1,770	50	858	2,678	6,371	41,335	807	42,142	1,371	49,884

圧縮機需要部門別受注状況（平成14～23年度）

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　前年度比率：％）

	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度
製造業	25,863	22,986	39,175	65,581	81,035	84,460	77,714	49,626	60,941	74,611
	77.2	88.9	170.4	167.4	123.6	104.2	92.0	63.9	122.8	122.4
非製造業	15,492	16,625	17,631	18,275	25,802	20,970	17,990	24,902	25,430	19,969
	80.8	107.3	106.1	103.7	141.2	81.3	85.8	138.4	102.1	78.5
民間需要	41,355	39,611	56,806	83,856	106,837	105,430	95,704	74,528	86,371	94,580
合計	78.5	95.8	143.4	147.6	127.4	98.7	90.8	77.9	115.9	109.5
官公需	14,493	13,038	12,928	3,743	3,624	3,761	4,644	4,985	4,954	4,171
	78.2	90.0	99.2	29.0	96.8	103.8	123.5	107.3	99.4	84.2
代理店	36,048	36,786	40,207	42,519	44,830	49,418	46,245	26,769	44,462	39,134
	90.6	102.0	109.3	105.8	105.4	110.2	93.6	57.9	166.1	88.0
内需合計	91,896	89,435	109,941	130,118	155,291	158,609	146,593	106,282	135,787	137,885
	82.8	97.3	122.9	118.4	119.3	102.1	92.4	72.5	127.8	101.5
海外需要	55,761	69,804	74,297	116,121	173,332	162,462	174,782	142,644	152,789	178,250
	137.5	125.2	106.4	156.3	149.3	93.7	107.6	81.6	107.1	116.7
受注額	147,657	159,239	184,238	246,239	328,623	321,071	321,375	248,926	288,576	316,135
合計	97.4	107.8	115.7	133.7	133.5	97.7	100.1	77.5	115.9	109.5

送風機需要部門別受注状況（平成14～23年度）

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　前年度比率：％）

	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度
製造業	6,581	5,951	6,917	8,310	9,788	11,746	7,264	4,619	4,522	4,951
	88.3	90.4	116.2	120.1	117.8	120.0	61.8	63.6	97.9	109.5
非製造業	2,359	2,205	2,541	2,532	7,414	4,242	4,735	6,286	8,005	5,645
	76.8	93.5	115.2	99.6	292.8	57.2	111.6	132.8	127.3	70.5
民間需要	8,940	8,156	9,458	10,842	17,202	15,988	11,999	10,905	12,527	10,596
合計	84.9	91.2	116.0	114.6	158.7	92.9	75.1	90.9	114.9	84.6
官公需	9,367	9,452	27,232	9,640	3,330	12,310	8,238	5,963	6,231	5,514
	65.8	100.9	288.1	35.4	34.5	369.7	66.9	72.4	104.5	88.5
代理店	1,657	1,438	2,329	2,451	2,492	2,216	2,034	1,848	1,801	2,004
	56.1	86.8	162.0	105.2	101.7	88.9	91.8	90.9	97.5	111.3
内需合計	19,964	19,046	39,019	22,933	23,024	30,514	22,271	18,716	20,559	18,114
	72.0	95.4	204.9	58.8	100.4	132.5	73.0	84.0	109.8	88.1
海外需要	2,290	4,893	2,664	3,638	4,517	5,381	3,227	2,836	5,724	2,869
	162.6	213.7	54.4	136.6	124.2	119.1	60.0	87.9	201.8	50.1
受注額	22,254	23,939	41,683	26,571	27,541	35,895	25,498	21,552	26,283	20,983
合計	76.4	107.6	174.1	63.7	103.7	130.3	71.0	84.5	122.0	79.8

産業機械機種別生産実績（平成24年６月）

（指定統計第11号）

付月間出荷在庫高（経済産業省 大臣官房調査統計グループ 鉱工業動態統計室調）

製品名	生産		
	数量（台）	容量	金額（百万円）
ボイラ及び原動機（自動車用、二輪自動車用、鉄道車両用及び航空機用のものを除く）			114,407
ボイラ			15,545
一般用ボイラ	842	746t/h	2,746
水管ボイラ	804	700t/h	2,536
2t/h未満	666	293t/h	490
2t/h以上35t/h未満	137	359t/h	1,098
35t/h以上490t/h未満	1	48t/h	948
490t/h以上	−	−	−
その他の一般用ボイラ（煙管ボイラ、鋳鉄製ボイラ、丸ボイラ等）	38	46t/h	210
舶用ボイラ	17	89t/h	171
ボイラの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	12,628
タービン			26,218
蒸気タービン			25,454
一般用蒸気タービン	26	929千kW	7,780
舶用蒸気タービン	17	19千kW	160
蒸気タービンの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	17,514
ガスタービン	8	10千kW	764
内燃機関	461,077	11,264千PS	72,644

製品名	生産		
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）
土木建設機械、鉱山機械及び破砕機			139,362
鉱山機械	1,511		1,269
せん孔機	49		705
さく岩機	1,462		564
破砕機	25		451

製品名	生産			製品名	生産		
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）		数量（台）	重量（t）	金額（百万円）
化学機械及び貯蔵槽		7,582	53,945				
化学機械	4,662	5,227	52,140	混合機、かくはん機及び粉砕機	279	829	3,965
ろ過機器	120	341	751	反応用機器	38	333	689
分離機器	593	816	41,110	塔槽機器	146	460	589
集じん機器	2,516	615	1,638	乾燥機器	305	252	586
熱交換器	665	1,581	2,813	貯蔵槽	48基	2,356	1,805
とう（套）管式熱交換器	148	283	435	固定式	32基	298	274
その他の熱交換器	517	1,298	2,378	その他の貯蔵槽	16基	2,058	1,530

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
製紙機械・プラスチック加工機械		**10,779**	**19,296**
製紙機械	7	422	874
プラスチック加工機械	1,207	10,357	18,422
射出成形機(手動式を除く)	1,026	8,811	11,564
型締力100t未満	323	879	2,194
〃 100t以上200t未満	461	2,666	4,206
〃 200t以上500t未満	198	2,910	2,763
〃 500t以上	44	2,356	2,401
押出成形機(本体)	33	963	4,670
押出成形付属装置	92	175	928
ブロウ成形機(中空成形機)	56	408	1,260

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
ポンプ、圧縮機及び送風機			**35,229**			**37,153**		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	192,564	8,993	19,170	222,208	9,898	20,473	225,851	5,446
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	33,291	4,848	8,407	34,232	5,036	8,498	45,809	2,291
単段式	24,532	2,495	4,246	25,357	2,591	4,345	38,908	1,383
多段式	8,759	2,353	4,161	8,875	2,445	4,153	6,901	908
軸・斜流ポンプ	70	1,676	3,017	65	1,678	3,030	6	63
回転ポンプ	19,314	398	625	20,826	493	1,032	7,555	184
耐しょく性ポンプ	66,608	441	3,455	67,304	440	3,420	36,657	168
水中ポンプ	38,762	1,059	1,845	66,241	1,699	2,649	95,849	2,368
汚水・土木用	35,634	916	1,382	63,592	1,559	2,149	92,002	2,230
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	3,128	143	463	2,649	140	500	3,847	138
その他のポンプ	34,519	571	1,821	33,540	553	1,843	39,975	372
真空ポンプ	4,691	…	2,296	4,691	…	2,630	1,209	…
圧縮機	25,081	4,505	11,222	26,317	4,616	11,350	23,338	3,053
往復圧縮機	22,013	1,614	3,315	23,172	1,562	3,264	21,016	982
可搬形	20,929	591	779	22,115	585	857	20,744	391
定置形	1,084	1,023	2,536	1,057	977	2,408	272	591
回転圧縮機	3,037	2,232	5,622	3,114	2,395	5,800	2,322	2,071
可搬形	1,149	1,093	1,506	1,216	1,227	1,576	1,150	1,251
定置形	1,888	1,139	4,115	1,898	1,168	4,224	1,172	820
遠心・軸流圧縮機	31	660	2,286	31	660	2,286	—	—
送風機(排風機を含み、電気ブロワを除く)	20,465	1,857	2,540	21,323	1,877	2,700	13,810	789
回転送風機	5,384	509	939	5,337	515	976	1,289	125
遠心送風機	13,017	1,208	1,344	13,321	1,204	1,370	11,339	505
軸流送風機	2,064	140	257	2,665	158	354	1,182	159

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
運搬機械及び産業用ロボット			79,130
運搬機械			42,291
クレーン	1,628	6,661	5,607
天井走行クレーン	309	662	686
ジブクレーン(水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	12	1,042	1,009
橋形クレーン	9	1,462	936
車両搭載形クレーン	1,200	1,359	1,296
ローダ・アンローダ	4	27	33
その他のクレーン	94	2,109	1,647
巻上機	43,361		3,762
舶用ウインチ	222	…	2,024
チェーンブロック	43,139	…	1,738

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
コンベヤ	31,010	11,655	11,069
ベルトコンベヤ	6,156	480	1,122
チェーンコンベヤ	2,170	2,165	2,508
ローラーコンベヤ	21,658	4,842	4,085
その他のコンベヤ	1,026	4,168	3,354
エレベータ(自動車用エレベータを除く)	2,384	18,407	15,676
エスカレータ	196	…	1,898
機械式駐車装置	196	…	806
自動立体倉庫装置	150	…	3,473
産業用ロボット			36,839
シーケンスロボット	390	…	1,427
プレイバックロボット	6,427	…	13,640
数値制御ロボット	2,200	…	17,432
知能ロボット	141	…	502
部品・付帯装置	…	…	3,838

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
動力伝導装置		26,098	33,301
固定比減速機(自己消費を除く)	494,430	13,509	17,507
モータ付のもの	203,264	7,005	5,724
モータなしのもの	291,166	6,504	11,783

製品名	生産		
	数量(千個)	重量(t)	金額(百万円)
歯車(粉末や金製品を除く)(自己消費を除く)	11,994	7,729	10,778
スチールチェーン	4,108千m	4,860	5,015

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鋳造装置			19,696					
金属一次製品製造機械			4,520					
圧延機械			695					
圧延機械(本体又は一式のもの)及び同付属装置(シャーはせん断機に含む)	12	456	656	…	…	…	…	…
圧延機械の部品(ロールを除く)	…	…	39	…	…	…	…	…
鉄鋼用ロール	2,565本	6,083	3,825	2,600本	6,270	3,911	318本	–
第二次金属加工機械			12,587			14,165		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	30	291	448	33	294	449	15	55
液圧プレス(リベッティングマシンを含みプラスチック加工用のものを除く)	115	2,558	2,043	126	2,819	2,351	125	1,324
数値制御式(液圧プレス内数)	78	847	622	84	899	683	43	568
機械プレス	217	9,232	9,031	220	10,179	10,007	69	2,065
100t未満	174	1,452	1,794	174	1,449	1,796	68	1,152
100t以上500t未満	31	2,602	2,347	31	2,602	2,347	–	–
500t以上	12	5,178	4,890	15	6,128	5,864	1	913

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）	数量（台）	重量（t）
金属加工機械及び鋳造装置つづき								
数値制御式（機械プレス内数）	48	1,774	1,395	48	1,771	1,397	68	1,152
せん断機	12	261	227	12	…	231	1	…
鍛造機械	16	146	347	25	…	636	7	…
ワイヤーフォーミングマシン	14	305	491	14	…	491	―	…
鋳造装置	165	2,575	2,589					
ダイカストマシン	49	1,625	2,178	…	…	…	…	…
鋳型機械	7	50	114	…	…	…	…	…
砂処理・製品処理機械及び装置	109	900	297	…	…	…	…	…

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）	数量（台）
冷凍機及び冷凍機応用製品			190,215			216,921	
冷凍機	2,242,114		35,666	2,060,336		36,112	1,415,335
圧縮機（電動機付を含む）	2,231,255		29,787	2,048,436		30,109	1,406,010
一般冷凍空調用	384,394		8,679	259,516		4,715	925,229
乗用車エアコン用（トラック用を含む）	1,846,861		21,108	1,788,920		25,394	480,781
遠心式冷凍機	42		943	41		943	2
吸収式冷凍機（冷温水機を含む）	182		1,107	181		1,100	12
コンデンシングユニット	10,635		3,829	11,678		3,950	9,311
冷凍機応用製品	2,000,907		151,373	3,068,764		177,561	2,272,595
エアコンディショナ	1,916,861		133,422	2,936,759		158,523	2,136,883
電気により圧縮機を駆動するもの	1,279,141		99,307	2,307,468		123,377	2,049,772
セパレート形	1,276,694		96,471	2,305,257		120,824	2,043,917
シングルパッケージ形（リモートコンデンサ形を含む）	2,447		2,836	2,211		2,553	5,855
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	8,662		2,850	11,065		3,718	18,407
輸送機械用	629,058		31,265	618,226		31,428	68,704
冷凍・冷蔵ショーケース	23,146		7,105	27,089		8,045	27,004
フリーザ（業務用冷凍庫を含む）	5,544		1,339	15,390		1,641	16,335
除湿機	42,834		1,514	75,418		1,587	82,438
製氷機	6,525		1,339	6,432		1,316	4,840
チリングユニット（ヒートポンプ式を含む）	978		2,705	682		2,508	1,171
冷凍・冷蔵ユニット	5,019		3,949	6,994		3,941	3,924
補器	9,417		2,377	12,769		2,444	8,244
冷凍・空調用冷却塔	658		799	664		804	716

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
自動販売機、自動改札機・自動入場機及び業務用洗濯機			10,455			11,612	
自動販売機	32,810		9,404	33,370		10,583	23,866
飲料用自動販売機	31,835		8,617	32,283		9,730	22,469
たばこ自動販売機	297		95	353		121	810
切符自動販売機	282		468	277		466	6
その他の自動販売機	396		224	457		266	581
自動改札機・自動入場機	153		337	152		335	3
業務用洗濯機	462		714	425		694	623

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
鉄構物及び架線金物			
鉄構物		139,428	37,377
鉄骨		90,357	15,734
軽量鉄骨		15,512	3,970
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)		22,579	12,458
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)		5,053	1,415
水門(水門巻上機を含む)		2,172	2,982
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限る)		3,755	818
架線金物	16,105(千個)		3,995

この統計にある記号は、下記の区分によります。
―印:実績のないもの　…印:不詳
末尾を四捨五入している為、積上げと合計が合わない場合があります。

記事募集のご案内

「産業機械」では、会員及び関係の皆様のご投稿をお待ちしております。各種トピックスコーナーにPRを希望される場合、もしくは関連論文、雑感等の掲載を希望される方は下記までご連絡下さい。寄稿要領をお送りいたします。なお、原稿の採否は当工業会にお任せ下さい。

●お問い合わせ先　一般社団法人 日本産業機械工業会　編集広報部
TEL：03-3434-6823　FAX：03-3434-4767
E-mail：hensyuu@jsim.or.jp

編集後記

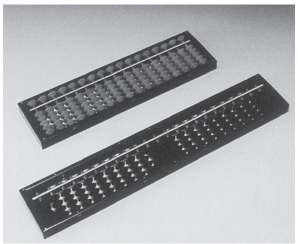
■９月号は、特集「風水力機械②」として座談会をはじめ、多くの装置、技術、事例等を紹介させていただきました。風水力機械部会の皆様には２ヶ月にわたり多大なご協力を賜り、心より感謝申し上げます。

■私は例えばご飯、おかず、汁物の順番でそれぞれ少しずつ食べていく、いわゆる三角食べをしつけられましたが、最近ではまず野菜を全て食べ、次に肉・魚などのたんぱく質を全て食べ、最後に炭水化物を食べるという偏り食べが浸透しているようです。血糖値の急激な上昇を抑え、炭水化物の量が少なく済む＝ダイエットというメリットがあるそうです。先日、甥（小学３年生）と食事した際に偏り食べを注意したら上記のようなことを言われ、子供なのに血糖値？ダイエット？とびっくりしてしまいました。どの椀も同じように減っていく三角食べの方が見ていてきれいだと思う私は古い人間なのかもしれません。

◎今月号の伝統工芸品は「雲州そろばん」（うんしゅうそろばん）です。

（歴史）

1830年、島根県仁多町の大工、村上吉五郎が広島の塩谷小八作の算盤を見て、この地方産の樫、梅、すす竹を材料に見事な算盤を作りました。横田町の高橋常作や村上朝吉らが珠を削る手回しろくろを完成させてからは急激に生産が増え、地場産業の基礎を築きました。品質も良く「算盤と言えば雲州」と言われるようになりました。



（特徴）

算盤の生命は珠です。珠の運びが良く、冴えた高い音のするものが良いと言えます。特に珠の穴、芯竹は入念に仕上げられており、永く使うほど使いやすくなります。

（作り方）

算盤に使用される材料は、珠は樺、柘、イス、黒檀などが、枠材には黒檀、特殊強化木などが、軸にはすす竹、加工竹などが使用されています。いずれも材料をよく吟味し乾燥を十分に行い、狂いのないものを使用します。

（作り手から一言）

珠の動きが悪くなったら、乾いた木綿で珠と珠の間の軸竹をこすり、毛ばけで掃除をすると動きもスムーズに永く使うことができます。

（主要製造地域）　島根県／仁多郡仁多町、横田町
（指定年月日）　昭和60年５月22日
（企業数・従業員数）５社42人
（伝統工芸士数）　４人

産業機械
No.744 Sep

平成24年９月12日印刷
平成24年９月20日発行

2012年9月号
発行人／一般社団法人 日本産業機械工業会　中澤　佐市
ホームページアドレス　http://www.jsim.or.jp
発行所・販売所／本部　〒105-0011 東京都港区芝公園３丁目５番８号（機械振興会館４階）
TEL：（03）3434-6821　FAX：（03）3434-4767
販売所／関西支部　〒530-0047 大阪市北区西天満２丁目６番８号（堂ビル２階）
TEL：（06）6363-2080　FAX：（06）6363-3086
編集協力／株式会社 ダイヤ・ピーアール　TEL：（03）6716-5299　FAX：（03）6716-5929
株式会社 アズワン　TEL：（03）3266-0081　FAX：（03）3266-5966
印刷所／株式会社 内外リッチ　TEL：（03）6272-3103　FAX：（03）6272-3108

■本誌は自然環境保護のため再生紙を使用しています。

（工業会会員については会費中に本誌頒価が含まれています）

●無断転載を禁ず

送信先

一般社団法人　日本産業機械工業会
編集広報部　行

FAX:03-3434-4767

発信元

貴社名：
所属・役職：
氏名：
TEL：
FAX：

「産業機械」をご購読いただき、誠に有難うございます。購読希望、または送付先の変更・追加等がございましたら、お手数ですが、下記にご記入の上、ご連絡下さいますようお願い申し上げます。

1 「産業機械」定期購読申し込みについて

本号をお読みになり、新たに購読を希望される方は、下記申し込み書にご記入下さい。受け取り次第、請求書をご送付申し上げます（購読料は前納制です。お支払は振込にてお願い申し上げます）。

購読料　定価１部：735円　年間購読料：8,820円

▶平成　　年　　月号から購読を希望します。

住　　所　〒

貴　社　名

宛先（部課名）

Ｔ　Ｅ　Ｌ

ご 担 当 者

2 「産業機械」の送付先変更について

締切りの関係上、次号送付に間に合わない場合もございますが、その節はご了承ください。

旧送付先	新送付先
住　所　〒	住　所　〒
貴社名	貴社名
宛　先	宛　先

3 「産業機械」新規送付先について

貴部署の他にも当機関誌送付のご希望がございましたら、ご紹介ください。
（当会会員会社は購読料が会費に含まれておりますので、冊数が増えても購読料の請求は致しません）

宛　先　〒

（部数　　　　）

ご協力有難うございました。

賛助会員制度のご案内

一般社団法人 日本産業機械工業会は、ボイラ・原動機、鉱山機械、化学機械、環境装置、タンク、プラスチック機械、風水力機械、運搬機械、動力伝動装置、製鉄機械、業務用洗濯機等の生産体制の整備及び生産の合理化に関する施策の立案並びに推進等を行うことにより、産業機械産業と関連産業の健全な発展を図ることを目的として事業活動を実施しております。

当工業会では従来から新入会員の募集を行っておりますが、正会員（産業機械製造業者）の他に、関連する法人及び個人並びに団体各位に対して事業活動の成果を提供できる賛助会員制度も設置しております。

本制度は当工業会の調査研究事業等の成果を優先利用する便宜が得られるなど、下表のような特典がありますので広く関係各位のご加入をお勧めいたします。

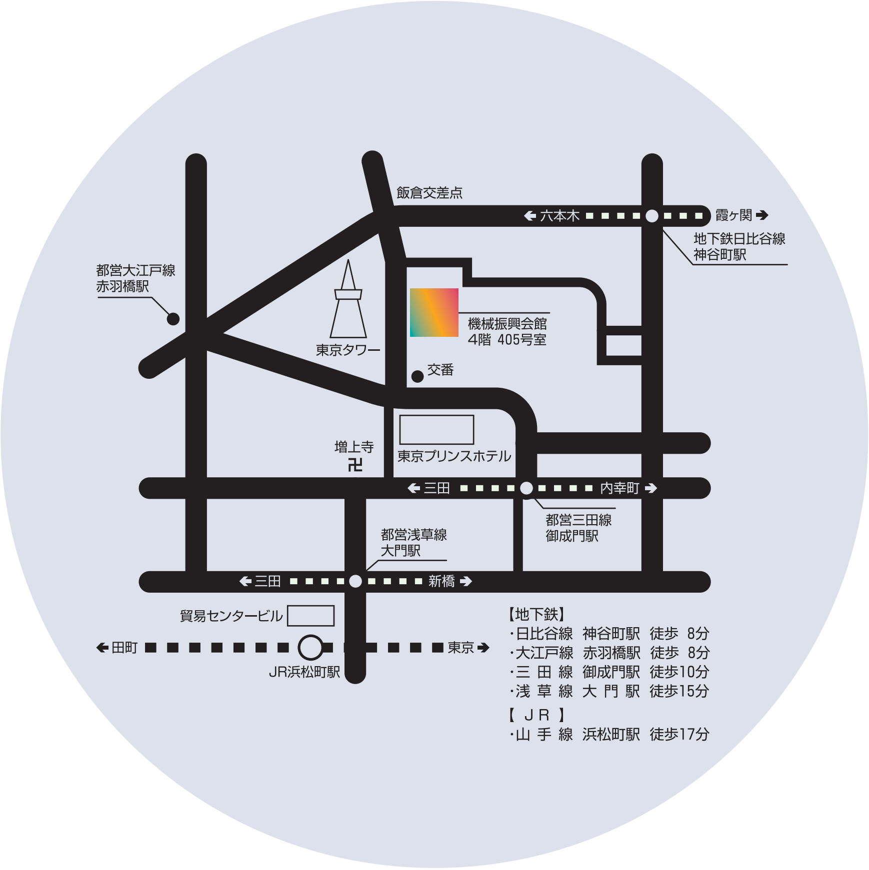
賛助会員の特典

	出版物、行事等	備　考
1	機関誌「産業機械」	年12回
2	会員名簿	和文：年１回 英文：隔年１回
3	工業会事業報告書・計画書	年１回
4	工業会決算書・予算書	年１回
5	自主統計資料 （１）産業機械受注 （２）産業機械輸出契約 （３）環境装置受注	月次：年12回 年度上半期累計、暦年累計、年度累計：年間各１回
6	総会資料（会議・講演）	年１回
7	理事会資料（会議・講演）	年９回
8	機種別部会の調査研究報告書（自主事業・補助事業）	発刊のご案内：随時（送料等を実費ご負担いただきます）
9	各種講演会のご案内	随時（講演会によっては実費ご負担いただきます）
10	新年賀詞交歓会	東京・大阪で年１回開催
11	工業会総会懇親パーティ	年１回
12	関西大会懇親パーティ	年１回（関西大会：11月の理事会を大阪で開催）
13	関係省庁、関連団体からの各種資料	随時
14	その他	工業会ホームページ内の会員専用ページへの認証 （上記各資料の電子データをご利用いただけます）

≪お問い合わせ先≫
一般社団法人 日本産業機械工業会　総務部
TEL：03-3434-6821　FAX：03-3434-4767
E-mail：info@jsim.or.jp

産業機械

特集「風水力機械②」



一般社団法人 **日本産業機械工業会**

THE JAPAN SOCIETY OF INDUSTRIAL MACHINERY MANUFACTURERS (JSIM)　www.jsim.or.jp

本　　部　〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号（機械振興会館4階）　TEL.03-3434-6821（代表）　FAX.03-3434-4767

関西支部　〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満2丁目6番8号（堂ビル2階）　TEL.06-6363-2080（代表）　FAX.06-6363-3086

平成24年9月20日発行（毎月1回20日発行）第744号

頒価700円（消費税別35円）